EUGEN CELAN

Materia vie și radiațiile



Editura științifică și enciclopedică

MATERIA VIE ȘI RADIAȚIILE

„Dar trebuie să se înțeleagă bine că cunoștințele noastre despre materie, oricît de vaste ar fi, sînt doar ca niște insule care răsar dintr-un ocean necunoscut și că înseși progresele care au fost realizate de la începutul secolului au drept straniu revers să ne facă materia mai puțin familiară și mai puțin „naturală". Așa progresează știința: ea nu deschide căi noi decît cu prețul părăsirii celor vechi."

ALFRED KASTLER

Control științific:
prof. dr. fiz. I. PURICA

DR. EUGEN CELAN

MATERIA VIE ȘI RADIAȚIILE



EDITURA ȘTIINȚIFICĂ ȘI ENCICLOPEDICĂ
București, 1985

Coperta: ION MINCU

CUPRINS

CONTENTS
LIVING MATTER AND RADIATIONS

INTRODUCERE

„Sînt în mine niște doi
Și-ncerc chei mai vechi și noi
Pentru taine să descuie.
Ușile-s bătute-n cuie.
Și vîr cheile în broască
Poate-or fi să se cunoască."
. . . .
Tudor Arghezi, *„Caut cheia pe-ntuneric"*

Înmănunchind o mare diversitate a direcțiilor de investigație, cercetarea efectului radiațiilor asupra materiei vii, cît și a emisiunilor radiative ale structurilor biologic constituite, și-au redefinit cadrul abordărilor în special după Congresul de la Praga din 1973, prin lărgirea ariei de preocupări în teritorii încă foarte puțin sau deloc atacate, cît și prin determinarea unor întregi serii de fenomene considerate pînă de curînd neelucidate. Delimitînd fenomenele cărora pînă acum nu li s-a putut încă oferi — fie din lipsa unor cercetări sistematice, fie din lipsa unui nivel adecvat de cunoaștere științifică, explicații obiective — biofizica radiațiilor a devenit un instrument principal de investigație în această direcție și totodată un deosebit de fertil teren de căutări.

Privită ca știință de frontieră, biofizica și, în special, marele său capitol al interacțiunilor radiațiilor cu materia vie și al emisiunilor radiative ale structurilor biologic constituite, își propune atît obiectivarea, cît și studiul mecanismelor energo-informaționale dezvoltate în continuumul spațio-temporal, în care reacțiile lanțurilor receptoare-decizionale-efectoare clasice ale organismelor biologice par a aparține unor relații de tip fuzzi. Aceste acțiuni, apărute în și între structurile vii, ca și între acestea și materia nevie, sînt desfășurate în planurile materiei structurate prebiotic, cît și celei structurate biologic la nivel molecular, biosic, noesic, enisic (supraenisic).

La acest nivel fac joncțiune discipline ca fiziologia, psihologia, biochimia, fizica atomică, astrofizica, electronica,

informatica, cibernetica, termodinamica, genetica, sinergetica, pentru a nu enumera decît pe unele dintre ele.

De la originile sale, biofizica a abordat aspectele obiective ale lumii materiale legate de procesele metabolice ce definesc biosul şi în particular, o dată cu dezvoltarea metodelor şi tehnicilor de investigaţie, a trecut la investigarea ştiinţifică a acţiunii radiaţiilor asupra materiei vii. Rafinarea acestor metode şi tehnici a adus cu sine descoperirea mecanismelor radiative ale structurilor biologic constituite. Aceasta a făcut, ca în conflictul ireductibil dintre materialism şi idealism, fenomene care căpătaseră cu uşurinţă pecetea misticismului, trecîndu-se peste natura lor primordial şi esenţialmente (bio)fizică, să poată fi explicate ştiinţific, demonstrîndu-se mecanismele lor de producere. Pe de altă parte, o anumită atitudine de comoditate şi rutină, a etichetat unele fenomene drept „idealiste", omiţîndu-se natura lor radiativă electromagnetică. De altfel, situaţii similare ne-au fost oferite nu de puţine ori de istoria ştiinţelor. Cazurile ciberneticii şi geneticii anilor '50 sînt două dintre cele mai recente. Şi să nu uităm că pe memoriul lui Traian Vuia: „Aeroplanul automobil", rezoluţia din februarie 1903 a Academiei franceze de ştiinţe a rămas celebră ca una din marile sale erori: „Realizarea şi rezolvarea problemei zborului cu un aparat mai greu ca aerul sînt himerice".

Problematica biofizicii radiaţiilor atinge largi sfere de interes, începînd cu cele ale teoriei generale a cunoaşterii, abordează domeniile biomedicinii, ale tehnicii, tehnologiilor, energeticii, terminînd cu cele ale cosmonauticii. A respinge cuceririle făcute pînă acum în acest domeniu, pentru motivul pueril că pe calea spinoasă a cunoaşterii naturii au fost urmate şi căi care în final s-au dovedit a fi blocate, sau pentru că pe o anumită treaptă istorică unii cercetători s-au ferit să adopte o poziţie materialist-dialectică, echivalează, de exemplu, cu respingerea chimiei pentru motivul că la originea sa au stat alchimia şi căutarea pietrei filozofale.

Prin natura fenomenelor pe care cercetarea efectelor biofizice le abordează au fost deschise noi capitole în fiziologie. Unul dintre cele mai interesante este desigur cel al manipulării bioinformaţiilor în şi între structurile biologice, începînd cu organitele celulare şi pînă la organismele biologice. Investigarea acestor fenomene biofizice, în esenţa lor, este îngreunată de un aspect cu care alte ramuri ale telecomunicaţiilor nu sînt confruntate. Faţă de cunoaşterea rela-

tivă a mecanismelor desfăşurate la emiţător şi receptor, în acest caz particular, substratul purtător de semnale nu este totdeauna cunoscut. Situaţia este pe deplin explicabilă, atunci cînd luăm în consideraţie pragurile deosebit de mici ale puterii cu care sînt debitate aceste semnale, aflate mult sub pragul sensibilităţii aparaturii de investigaţie de care ştiinţa dispune astăzi. Să amintim aici că de-abia în deceniul opt al secolului nostru a putut fi stabilită, de exemplu, valoarea amplitudinii inducţiei magnetice în cazul activităţii cordului de făt, egală cu 2 picotesla (pT; 1pT = 10^{-12} Tesla). Este, credem, instructiv de amintit, pentru comparaţie, că sensibilitatea celor mai rafinate ferosonde ale magnetometrelor actuale atinge valoarea doar de 20 pT, pentru o bandă cu lăţimea de 1 Hz şi 200 pT pentru o bandă cu lăţimea de 100 Hz (S. J. Williamson, L. Kaufman, D. Brenner, 1977). Această servitute nu a oprit însă demararea unor asidui investigaţii în problemă: programele aferente zborurilor cosmice „Apollo“ şi „Soiuz“, cît şi mai vechile experienţe americane ale programului „Nautillus“, care au realizat teletransmisia bioinformaţiilor la mare distanţă şi chiar prin medii ecranate. Urmărirea descifrării mecanismelor transferului de bioinformaţii la nivelul sistemului nervos central la om, posibil parese în spectrul de radiaţii electromagnetice de joasă frecvenţă, este asiduu cercetată în străinătate, cît şi la noi de către şcoala prof. G. Cartianu. V. M. Behterev, în lucrările efectuate împreună cu V. L. Durov, a studiat interferenţele transmisiei de bioinformaţii de la om la cîine. Cercetările lui A. G. Gurvici, care au dus la descoperirea radiaţiilor mitogenetice, au fost continuate de către O. Rahon, care le-a stabilit spectrul de emisiune în UV. Lucrările lui G. Lakovski privind interferenţa radiaţiilor radiometrice cosmice cu organismele biologice şi influenţa surselor de emisiune în radiofrecvenţă asupra inhibiţiei proceselor neoplazice au fost dezvoltate, în zilele noastre, de către Riviere şi Prioret. Fenomenul anteroproiecţiei oculare, semnalat încă din 1890, a căpătat de-abia acum valenţele unei metode de investigaţie şi obiectivare clinică a stărilor halucinatorii în clinica psihiatrică, graţie lucrărilor lui G. P. Krohalev.

Interferenţele biocîmpurilor generate de om cu cele ale plantelor, semnalate de către C. Backster, au fost obiectivate prin lucrările Marioarei Godeanu. Prin evidenţierea lor pe cale electronografică, în lucrările autorului, efectuate împreună cu M. Godeanu, şi utilizînd o aparatură construită

de V. Şoltuz şi C. Cojocaru, a fost realizată obiectivarea reacţiilor de limită letală indusă radiativ la unele plante acvatice. O confirmare în plus a naturii radiative a unor astfel de fenomene de limită letală a fost realizată de autor împreună cu M. Godeanu şi M. Anton, folosind procedeul termoviziunii în IR.

Sfera de preocupări a biofizicii radiaţiilor atinge însă, în special, domeniile medicale. Astfel, una dintre problemele încă neelucidate ale patogenezei bolii canceroase este cea legată de formarea unei „mase critice" de celule metaplaziate, singura capabilă să declanşeze etapa invazională a procesului. Se pare că în fazele anterioare „precanceroase", efectul supresor manifestat asupra elementelor displazice, cît şi debutul invazional şi metastazarea sînt legate nu numai de sistemul imunologic de supraveghere, ci şi de mecanisme radiative de tipul „efectului citopatic în oglindă", descris de V. P. Kaznaceev. Un larg capitol al investigaţiei biofizicii radiaţiilor este legat de mecanismele transferului energetic între structurile biologice şi materia fizică nebiologică. Au fost construite şi lansate pe piaţa comercială ceasuri de mînă acţionate de energia corpului uman disipată în spectrul IR. Se cercetează stimulatoare cardiace şi pompe pentru injectarea insulinei care să funcţioneze pe acelaşi principiu, iar în R. S. Cehoslovacă sînt în curs lucrări privind crearea unui motor bazat pe principiile efectelor biofizice.

Un model al unui astfel de mecanism, realizat de către Robert Pavlita, a putut fi văzut în funcţie la Bucureşti în cadrul lucrărilor Congresului I.N.T.A.C. '77.

Prin lucrările de electrografie în efect Kirlian şi electronografie a fost demonstrat faptul că organismele biologice posedă o structură fizică şi una energetică. Identificarea configuraţiei spaţiale ocupată de structura energetică a organismului, chiar după ablaţia unei părţi anatomice a acestuia a fost pusă în evidenţă la plante. Disiparea acestei structuri o dată cu moartea organismului a fost pusă în evidenţă prin lucrări de electronografie pe şobolani, efectuate de către autor împreună cu un colectiv de cercetători.

Lucrările prof. W. Sedlak de la Universitatea din Lublin, ale dr. V. Adamenco şi V. Iniuşin (Alma-Ata), ale prof. N. B. Tarusov de la Universitatea din Moscova, ale prof. W. Tiller (Standford University) şi prof. Thelma Moss (UCLA) au arătat că la baza acestor fenomene bio-

fizice se află agregarea materiei vii, sub forma denumită bioplasmă. Bioplasma se traduce, în planul său energetic de manifestare, sub forma unor proprietăţi de cîmp generatoare de efecte cunoscute sub denumirea de biocîmp. Efectele de biocîmp sînt evocate în domeniul electromagnetic, magnetohidrodinamic, sonic, gravitaţional. Menţionînd rezerva impusă de lipsa unor experimentări categorice şi subliniind caracterul exclusiv de prezumţie teoretică, amintim că s-au emis supoziţii privitoare la o posibilă interacţiune privită sub acest unghi de vedere — a materiei vii cu particule de tip neutrinic. Este foarte posibil ca temeritatea unor astfel de teorii emise de unii fizicieni să contrarieze spiritele altor specialişti din acelaşi domeniu. Lucrul acesta s-a şi produs de altfel. Să nu uităm însă că la vremea debutului său şi teoria relativităţii crease o stare de spirit asemănătoare. Într-un plan mai general, această problematică este legată de interacţiunea organismelor umane cu radiaţia cosmică fundamentală şi capacitatea acestora de a produce modificări în distribuţia spaţială a radiaţiei fondului general în domeniul spectrului gamma. Lucrările prof. A. G. Sergheev (Leningrad) au arătat că astfel de fenomene sînt posibile într-un spaţiu de aproximativ un metru diametru, concentrări ale acestei radiaţii fiind observate, în special, pe direcţia axului optic. Cercetările lui R. Dobrin au arătat că organismul omului emite o radiaţie în spectrul vizibil de cca 180—250 fotoni pe secundă şi centimetru patrat de suprafaţă corporală. Cercetările noastre de electronografie au obiectivat disparitatea spectrului de emsiune al radiaţiilor electromagnetice ale organismelor biologice. Astfel, extremitatea cefalică a şoarecelui emite predominant în albastru, în timp ce partea caudală a organismului său emite predominant în roşu. Aceste cercetări trebuie subliniate nu numai pentru că ridică problema stărilor disipative energetice, ci şi pentru că pun problema mecanismului interacţiunii dintre biocîmp şi cîmpurile energiilor cosmice.

Nu mai puţin interesante apar fenomenele biofizice derulate într-un plan în principal mecanic. Efectele legate de fenomenul biogravitaţiei, intens studiate la Universitatea din Moscova de prof. V. N. Puşkin ca şi de prof. Thelma Moss, la Universitatea din Los Angeles, ridică nu numai aspecte teoretice, ci implică mecanisme de a căror descifrare este legată potenţiala rezolvare a unor noi principii de construcţia aparatelor de zbor. Sînt de reamintit în

acest context, preocupările ținînd de domeniul biogravitației ale lui H. Coandă.

Concepția biostructurală, elaborată de acad. E. Macovski, se înscrie în același plan al rezolvărilor teoretice, ca și incursiunile operate în aceeași direcție de M. Drăgănescu. Cercetările privind manipularea bioinformațiilor de către structuri biologice în interacțiune cu substraturi iradiate în spectrul monocromatic de 546 nm și cunoscute sub denumirea de efect Comoroșan, au deschis un nou capitol în biofizica radiațiilor. Cercetările privind transmiterea bioinformațiilor pe calea unor purtătoare de foarte joasă frecvență aparținînd prof. G. Cartianu și colaboratorilor săi, au premers investigațiile lui H. Puthoff și R. Targ. Studiile clinice privind vehicularea informației biologice la distanță și sub stare de hipnoză, efectuate în cadrul școlii de la Socola de prof. Petre Brânzei, ca și mai vechile cercetări similare ale dr. Levon Mirahorian, marchează numai unele din preocupările de avangardă din acest domeniu, aparținînd cercetătorilor români. Tot aici sînt de menționat preocupările din același domeniu ale dr. V. Mușatescu, ca și investigațiile actuale ale unor cercetători din generația „medie": dr.D. Constantin, dr. chim. J. Micloș, ing. C. Cojocaru, ing. V. Șoltuz, ing. G. Constantinescu, ing. A. Timoșenco, dr. D. Grădinaru, dr. Marioara Godeanu, dr. M. Nicu, dr. C. Neacșu, chimist A. Pătruț, ing. E. Alexandrescu, biofizician Fl. Grigoraș, fiz. I. Mămulaș.

Trebuie desigur de remarcat că dezvoltarea cercetării biofizicii radiațiilor vizează descifrarea unor mecanisme a căror cunoaștere deschide noi perspective nu numai bioenergeticii ci energeticii în general, așa cum este cazul cercetării supraconductivității în organismele biologice, în plaja temperaturilor homeostaziei termice animale.

În ultima vreme, reactualizîndu-se cercetările de tanatologie, se desfășoară intense investigații în direcția elucidării fenomenelor biologice ce se produc la limita vieții. În această direcție sînt aduse în prim plan problemele morții clinice, ale celei aparente, anabiozei și parabiozei și, legat de ele, ale reanimării. Această problematică leagă cercetarea biofizicii radiațiilor de fenomenele privind starea clinică de transcedență și autoscopie. Primele comunicări pe această temă au fost făcute, în țara noastră, de dr. N. Constantinescu (1981). Starea clinică de transcendență nu

trebuie confundată cu așa-zisa „meditație transcendentală". În timp ce ultima încearcă inducerea disocierii psihismului individului viu și sănătos pe calea unor practici de autohipnoză, starea clinică de transcendență se produce în timpul evoluției morții clinice pe parcursul a 4—6 minute, avînd una din principalele cauze sindromul de anoxie cerebrală. Ea constă în derularea unei succesiuni de tablouri ce reiterează ca într-un film, imagini din viața bolnavului. Autoscopia, producîndu-se în aceleași condiții de moarte clinică, sugerează bolnavului postura în care el se privește în scena în care se află plasat, ca și cînd ar „filma" cadrul ambiental.

CAPITOLUL 1

BIOSTRUCTURI

„Natura nu vorbește; ea doar „înclină capul" în sens afirmativ sau negativ. Toată arta noastră constă în a ști cum trebuie formulate întrebările"

H. Selye

Înainte încă de apariția teoriei sistemelor lui Ludwig von Bertalanffy s-a ridicat problema structuralității și clasificării formelor de existență ale materiei vii. În încercările de a descrie viul, trăsăturile generale și cele particulare care îl diferențiază de neviu s-a căutat formularea și sistematizarea unor teorii care să definească însușirile viului, să îi explice esența. De-a lungul istoriei, potrivit gradului de cunoștințe acumulate, aceste teorii au oferit diferite explicații, începînd cu cele naive, trecînd prin cele misticoreligioase, apoi cele mecaniciste, pentru ca spre epoca noastră să fie fundamentate teoriile materialist-dialectice. În prezent, cu toată suma enormă a cunoștințelor științifice acumulate, nu s-a reușit, totuși, descifrarea exhaustivă a mecanismelor ce stau la baza fenomenului unic, numit viață, cercetările în această direcție continuînd cu asiduitate.

În cadrul multitudinii de structuri pe care viul le îmbrățișează, un loc aparte îl ocupă, ceea ce se caută a fi definit prin „sistem". După cum se știe, conceptul modern de sistem a apărut în cadrul dezvoltărilor pe plan epistemologic și gnoseologic pe care L. Bertalanffy le-a adus, plecînd de la un sumum de cunoștințe și fenomene în principal biologice. Deschiderea pe care o operează această noțiune în planul cunoașterii umane a realității obiective, rezultă din însăși fecunditatea pe care a dovedit-o teoria sistemelor cu aplicațiile ei practice imediate. Privind sistemul drept „un complex de elemente aflate în interacțiune", închis sau deschis din punctul de vedere al schimburilor energetice, Bertalanffy definea o categorie aparte de fenomene, asupra cărora cercetările unor alți autori surprind trăsături exprimate în

planuri mult mai generale. Așa de pildă ar fi W. R. Ashby și L. A. Zadeh, ale căror investigații au avut ca obiect studiul sistemelor văzute prin prisma mult mai generală a schimbului de informații operante și operate. Toate aceste dezvoltări s-au dovedit a avea o acțiune de aferentație inversă, stimulativă și în știință, inclusiv asupra studiilor de biologie.

Din acest punct de vedere, un interes special îl suscită conceptul de structură, pe care teoria sistemelor îl introduce implicit, iar în cazul nostru, particular, cel de biostructură. Operînd și într-un domeniu atît de vast și fundamental pentru existența noastră — viața —, structura reprezintă „o mulțime de entități esențiale între care există o relație de ordine" (J. Bonis). „Structura vie", apare descrisă astfel, ca avînd caracteristici la care F. Jacob descoperă o „logică a viului" cu principala sa trăsătură, cea a existenței unor nivele succesive de integrare. Apare evident că din punct de vedere biologic, atît „structura", cît și „sistemul", au de fapt valoarea unor funcții conjunctive. Ele reunesc și încheagă elemente sau submulțimi de elemente — altfel disparate — într-un tot organizat a cărui existență și/sau funcționalitate nu pot fi însă rezumate ori explicate numai prin simpla operațiune de reuniune a competitorilor. În timp ce structura implică primordial aspectele relaționale, sistemul le implică pe cele procesuale.

Abordînd „concepția și metoda sistemică în biologia generală" prof. N. Botnariuc descifrează în structură relațiile de spațialitate și temporalitate ale componentelor; iar cu referire la sistem, și punînd accentul pe aspectele de interacțiune și conexiuni, scoate în evidență caracterul lor integrat și funcțiile lor integratoare. Aspectele de „structură" și „sistem", atunci cînd ele se etalează într-un plan biologic, suferă, de fapt, o extindere de esență. Aceasta apare nu numai datorită implicațiilor filozofice pe care le aduc fenomenele derulate într-un atare spațiu, cît mai ales din ineditul problematicii și implicațiile gnoseologice pe care le propulsează acut și într-un prim plan cercetarea științifică din această direcție.

Căutînd o ierarhizare a raporturilor reciproce în care se plasează materia vie și cea nevie, M. Drăgănescu elaborează schema unui model care, grefat pe schema organizării biostructurale adoptată de N. Botnariuc, caută să explice saltul calitativ de la neviu la viu. Implicațiile abordării profunzimilor lumii materiale — a viului și neviului — pe care punctul de vedere al autorului îl afirmă, îi cer acestuia

cîteva precizări suplimentare. Mergînd în jos, spre zona în care în natură are loc constituirea legilor naturale, deci către profunzimile legităţii ce guvernează arhitectonica micro şi macrocosmosului, ca şi tectonica ce a generat apariţia a ceea ce recunoaştem drept viu, în concepţia autorului este adusă necesitatea relevării unui „principiu integrator care să asigure sensibilitatea unitară a organismului viu molecular". În acest sens sînt introduse conceptele de „lumatie" şi „informaterie". Lumatia este descrisă ca „substratul material prin care se reprezintă tendinţa spre echilibru, care dacă ar fi atins în mod absolut ar fi echivalent cu nefiinţarea". Informateria este definită ca fiind substanţa materială purtătoare a formei ce structurează materia.

Apare un consens cvasiunanim al autorilor care cad de acord că, însuşirile viului rezultă dintr-o organizare foarte complexă a materiei nevii, care structurată biologic capătă proprietăţi noi, particulare şi calitativ superioare faţă de materia moartă. Noţiunea de biostructură îmbracă valenţele unei largi accepţiuni ce implică fenomenul biologic denumit viaţă, începînd cu formele sale ancestrale şi primitive şi pînă la formele superioare de organizare. De la cadrul oferit de condiţiile existenţei telurice — trecute, prezente sau viitoare — se ajunge pînă la formele reale sau ipotetice avînd grade prebiotice sau suprabiotice de organizare comparativ cu cele terestre. Mecanismele de acţionare şi punere în operă a viului, similare sau diferite de cele întîlnite pe planeta noastră, pot fi modelate azi şi presupuse, cu un grad mare de probabilitate, ca existînd în univers.

Noţiunea de biostructură devine astfel cadrul foarte larg al coordonatelor ce delimitează o categorie de fenomene, a căror dinamică are drept numitor comun — viaţa. În acest cadru, încă anticii postulaseră o ierarhie a regnurilor pe care azi o putem considera drept un prim rudiment de teorie a sistemelor: „mineralia sunt, vegetalia vivunt, animalia sentiorunt". Concepţiile ultimilor decenii au conturat, în prim plan — menţinut de altfel încă în actualitate —, teoria după care materia vie se deosebeşte de materia moartă, nu prin natura ei ci prin modul de desfăşurare a reacţiilor chimice, coordonate şi care se cunoaşte sub denumirea de metabolism.

După această ipoteză, metabolismul este responsabil de manifestarea însuşirilor biologice, fiind mecanismul ce asigură în ultimă instanţă reproducerea materiei vii, fenomen esenţial şi care nu se întîlneşte la materia nevie. Acest

punct de vedere a implementat un mod de gîndire, care depășind limitele unei teorii, acreditează convingerea unei reflectări perfect corespunzătoare a realității.

Pornind însă de la ultimele descoperiri ale științei, școala românească de biologie scoate în evidență atît contradicțiile acestei teorii care postulează un nivel structural unic de organizare a materiei în univers, cît și deficiențele sale de esență. În acest plan de gîndire, conceptul de biostructură capătă o extensiune, definită de accepțiunile pe care i le acordă E. Macovski, prin asignarea valențelor ipostazei unei pluralități a nivelelor structurale ale materiei în univers. Eșafodajul său este construit pe baza a 5 criterii de apreciere și anume: principiile previziunii, reevaluării, proliferării, extinderii și reciprocității. Dintre acestea primele două reprezintă calea experimentală, următoarele două cea teoretică, iar ultimul, calea filozofică de construcție și verificare a veracității ipotezelor de lucru. De altfel, așa cum remarcă N. Botnariuc, atunci cînd dezvoltă concepția sa asupra metodei sistematice în biologia generală, problema constă nu numai în „... a stabili liniile ierarhice generale ale sistemelor din natură, ci mai ales de a identifica, în cadrul acestor serii de sisteme ierarhizate, nivelurile de organizare a materiei vii. Stabilirea corectă a nivelurilor de organizare a viului înseamnă de fapt stabilirea, în cadrul mișcării biologice, a formelor calitativ deosebite ale ei; înseamnă implicit stabilirea specificului calitativ al fiecărui nivel, contradicțiile caracteristice, legi specifice, relații concrete cu sisteme din nivelurile precedente și succedente".

Conform conceptului de biostructură, descris de E. Macovski, dacă materia vie este calitativ identică cu materia moartă, atunci atribuirea către materia inanimată a însușirilor biologice ale viului, nu poate fi făcută, pentru simplul motiv că materia moartă ar trebui să aibă calități identice cu cea vie. Pentru a ocoli această inadvertență, concepția actuală privind teoria moleculară a materiei-acreditată în contextul ideii nivelului structural unic al materiei în univers — introduce noțiunea de metabolism. Acceptat axiomatic, metabolismul este definit și considerat drept un chimism coordonat, propriu viului și care guvernează biologicul, opus chimismului necoordonat (dezordonat) ce caracterizează materia moartă. Servitutea fundamentală a acestui punct de vedere este că el contrazice chimia, care arată că însușirile aparținînd materiei depind și sînt condiționate de natura și structura materiei și nu aparțin fenomenelor

reacțiilor chimice, indiferent de gradul lor de coordonare sau incoordonare. Mai mult chiar, această teorie nu poate explica rațiunile pentru care în materia moartă, calitativ identică cu materia vie, această coordonare nu se realizează și nici cauza încetării coordonării chimismului în materia vie care moare. Aceste deficiențe conceptuale ale teoriei nivelului structural unic al materiei în univers au impus, cu necesitate, concepția pluralității nivelelor de structurare ale materiei în univers, elaborată de E. Macovski.

Ea pleacă de la teza materialismului dialectic, conform căreia formele superioare de dezvoltare (ale materiei, mișcării, gîndirii etc.) conțin înglobate sub aspect depășit și subordonat, toate formele inferioare de dezvoltare, distingîndu-se de ele, fără a fi însă reduse la ele și nici rupte de ele. Concepția pluralității nivelelor de structurare a materiei, definește materia biostructurată ca modalitatea de organizare a viului, ce este constituit din două forme: biostructura și materia moleculară coexistentă. Ambele sînt laturi interdependente și contrarii ale viului. Acești doi constituienți reprezintă nu o structură chimică, ci o structură biologică în continuă dezvoltare, imprimată viului din care face parte și aflată în perpetuă evoluție.

În afara gradului superior de organizare și dezvoltare, caracteristic materiei biostructurate sînt:

1 — alcătuirea proprie, deosebită de cea moleculară (ce este definitorie pentru materia nevie) și care poartă însușirile viului, denumită fiind „biostructură";

2 — structurarea se realizează pe eșafodajul provenit din moleculele unor combinații chimice, care printr-un schimb energetic trec într-o stare specială caracteristică viului;

3 — biostructura există numai în viu, destrămîndu-se o dată cu moartea, cînd își eliberează componentele sub formă de molecule, transformîndu-se în materie nevie;

4 — biochimismul desfășurat în materia moleculară coexistă cu biostructura, furnizînd substratul energetic necesar transformării moleculelor combinațiilor chimice în materie biostructurată. Printr-un mecanism de retroacțiune, biostructura contribuie la dirijarea biochimismului și păstrarea homeostaziei materiei moleculare, creînd treapta biosică de structurare a viului;

5 — proprietățile calitativ noi pe care le implică prezența biostructurii sînt reflectate în planul bioenergetic prin particularitatea corelativă dintre biostructură și materia

moleculară coexistentă, care devin purtătoare ale bioplasmei. Definită ca o stare de agregare a materiei și avînd o natură electrono-protonică, bioplasma furnizează, la nivelul de integrare biosic, generarea a „diferite emisii", ansamblul cărora constitue „structura materială a cîmpului biologic", prin care organismul viu poate acționa la distanță asupra altor organisme vii, influențînd comportarea acestora" (E. Macovski).

Prin evoluția treptei biosice este generată o formă superioară de organizare a materiei biologice vii: materia noesică. Proprii, în exclusivitate acestei forme, îi sînt procesele calitativ noi și superioare de structurare și anume cele responsabile și purtătoare ale proceselor de gîndire abstractă. Materia noesică este constituită pe baza unora din componentele biostructurii, care printr-un schimb energetic realizează conformația unei stări speciale, existente numai în anumite sectoare ale creierului mare (cortex) și care, în caz de moarte, se destramă înaintea biostructurii.

Plecînd de la dialectica dezvoltării și analogiile cu materia noesică și materia biosică, este logic de presupus generarea unor forme superioare de organizare a materiei vii aflate pe treapta noesică de dezvoltare. Noua formă întrunește capacitatea de a avea proprietăți ce depășesc pe cele generatoare ale facultății de a gîndi abstract și este denumită materie structurată enisic. Ea este apărută printr-o dezvoltare în spirală a treptelor inferioare de organizare a materiei așa cum o cunoaștem noi în spațiul terestru. Materia enisistructurată coexistă probabil în alte condiții ale universului, diferite de cele telurice. Ea subsumează nivelele inferioare de structurare — noesic, biosic și molecular (fizic), ființele ei purtătoare posedînd însușiri și caracteristici ce depășesc limitele aperecepțiunii umane din actualul său stadiu de evoluție, putînd fi structurată într-un sistem cu mai multe trepte de dezvoltare, din care ultima ar fi cea supraenisică.

Caracteristic materiei noesistructurate îi sînt o serie de proprietăți:

— deosebirea calitativă față de biostructura ce poate fi formată de materie biosică;

— transformarea, o dată cu moartea, a noesistructurii în materie nevie;

— deoarece cortexul cerebral — sediul noesistructurii — conține atît materia noesistructurată, cît și materia biostructurată, în condiții speciale (anoxie cerebrală, limite hipo-

glicemice) apare primar o pierdere a funcționalității noesistructurii și secundar a materiei biosice existente. Această situație implică potențiala existență a vieții scoarței cerebrale chiar și după destrămarea noesistructurii;

— componentele noesistructurii pot deveni numai acele elemente ale materiei biosice a căror alcătuire poate fi calitativ modificată prin aport energetic (de ex. fosfolipidele, restructurate în polifosfolipide cu funcții mnezice). Energia prezumată de transformarea celor două componente se eliberează pe seama biochimismului părții moleculare a treptei biosice;

— coexistența structurilor noesică și biosică presupune și interpendența lor, realizată prin integrarea a trei sisteme materiale calitativ diferite (noesic, biosic, molecular), fiecare cu un specific structural propriu;

— noua treaptă de structurare — cea noesică — implică funcțional prezența unei „noesiplasme", cît și existența unui „cîmp noesic", deosebit de „cîmpul biosic obișnuit" descoperit de A. G. Gurvici. Acțiunea cîmpului noesic se poate face simțită la distanță atît asupra unor organisme homologe, cît și asupra altora heterologe sau obiecte nevii.

Se cunoaște faptul că materia, pe diferitele sale trepte de organizare, produce cîmpuri specifice. Pentru treapta fizică, acestea sînt gravitaționale, electromagnetice și nucleare. Materia biosică produce cîmpurile fizice și pe cel biosic, ultimul fiind responsabil de interacțiunea la distanță dintre organismele biotice. Cîmpul noesic, acreditat ca apartenență la materia noesistructurată, este definit ca fiind spațiul în care interacționează substratul material al fenomenelor radiative legate de transmiterea bioinformațiilor.

În ceea ce privește cîmpul enisic, omul neposedînd materie enisistructurată, nu poate realiza deocamdată posibilitățile și însușirile conferite ființelor dotate cu materie enisică. Într-un mod identic, nici animalele cele mai dezvoltate și apropiate filogenetic de om, neposedînd materie noesistructurată, nu pot realiza gîndirea abstractă proprie ființei umane.

Prin analogie cu cîmpul magnetic al unui solenoid, care își menține prezența un interval de timp și după întreruperea curentului electric care l-a generat — și cîmpul noesic, poate să continue a persista după destrămarea materiei noesice care l-a generat. „Dacă timpul este relativ lung și dacă cîmpul noesic este specific pentru fiecare om în parte, materia

noesică prezentînd o „specificitate personală“, ajungem la o concluzie de-a dreptul fantastică, dar poate totuși reală, că după moartea omului continuă să persiste în spațiu, pînă se stinge, cîmpul lui noesic, capabil, în anumite condiții, să acționeze asupra altor oameni. Ar fi deci un fel de „suflet material“, care desigur nu are nimic comun cu „sufletul supranatural“ despre care vorbesc misticii și idealiștii“ (E. Macovski).

Aspecte practice imediate, puse de problematica funcționalității cîmpurilor de această natură, sînt ridicate atunci cînd se iau în discuție fenomenele clinice derulate la limita vieții: stările comatoase, moartea subclinică, clinică, aparentă și cea biologică, anabioza și parabioza, iar legat de acestea, marele capitol al reanimării. Cercetările efectuate de dr. Raymond Moody, care reactualizează investigațiile tanatologice ale lui K. Ossis, arată că în stadiul de moarte clinică, unele proprietăți ale cîmpului noesic capătă alte dimensiuni. Relațiile stabilite cu această ocazie, evidențiază capacitățile relaționale deosebite față de mediul ambiant, pe care funcțiile cîmpului noesic sînt capabile să le releveze în această stare. Aspectul principal este dat de capacitatea acestuia de „a filma“, în dinamică, evenimentele produse în mediul în care organismul este plasat. Redarea lor foarte amănunțită și fidelă, după ieșirea din starea de moarte clinică a unor pacienți, pune în discuție, la noi dimensiuni, nu numai facultățile mnezice derulate în timpul morții clinice (prin mecanisme încă greu de explicat), ci ridică o problematică mult mai largă: gnoseologică, filozofică și mai ales de biologie generală și, implicit, biomedicală.

Subliniind că față de evidentul aspect de discontinuitate al materiei, sistemul nervos, constituit din aceeași materie discontinuă, desfășoară o activitate integratoare, care în planul mintal trece de la discontinuitate la continuitate, Mihai Drăgănescu introduce conceptul de cîmp informațional mintal. În acord cu Steven Rose, care sublinia că, „Creierul este cea mai mare sfidare a biologiei. Poate că este ... cea mai mare sfidare a întregii științe“, autorul pune în discuție faptul că întreaga clasă de fenomene legată de psihism „ar trebui să fie o nouă fizică, informațională, și întregul mod de abordare al acestor probleme va trebui probabil schimbat“. El constată mai departe: „Existența anumitor procese „psi“ nu poate fi pusă la îndoială din punct de vedere experimental, în special cazurile de telepatie. interpretate uneori ca legătură biologică“. „Natura neelec-

tromagnetică a acestui tip de legătură s-a dovedit experimental prin aceea că efectul telepatic nu scade cu inversul patratului distanţei $\left(\frac{1}{d^2}\right)$, aşa cum este cazul radiolegăturilor, ca şi lipsa oricărei influenţe a ecranării electromagnetice asupra acestui tip de interreacţie biologică la distanţă". Trebuie menţionat însă, aşa cum se va vedea mai departe, că o serie de cercetări, datorate lui G. Cartianu şi V. I. Vlad, lui I. M. Kogan, precum şi lui H. Puthoff şi R. Targ, nu exclud posibilitatea ca legăturile de acest fel să poată fi făcute pe calea unor purtătoare electromagnetice de foarte joasă frecvenţă. Concomitent se opinează că o explicare ştiinţifică a proceselor de transmitere a bioinformaţiilor poate fi oferită de prezenţa unor cîmpuri mintale cu proprietăţi net diferite de cele ale undelor electromagnetice. Aceeaşi opinie apare exprimată şi de alţi cercetători, în rîndul cărora trebuie amintit prof. Ionel Purica.

Este de remarcat faptul că sub alte formulări, aceste poziţii vin să întărească punctul de vedere al teoriei biostructurii emisă de E. Macovski, în special în aspectele cu totul inedite pe care aceasta le atribuie cîmpurilor de acţiune biologică nou descrise: biosic, noesic — şi într-o legătură dialectică directă — cel enisic şi supraenisice.

În acest context, trebuie arătat că cercetările de microscopie electronică de înaltă tensiune efectuate de K. R. Porter şi J. B. Tucker (1981) au confirmat teoria biostructurală emisă de E. Macovski fotografiind structura spongioasă microreticulară a materiei vii, ce constituie substanţa fundamentală citoplasmatică.

CAPITOLUL II

BIOPLASMA

„Contraria non contradictoria sed complementa sunt"

NIELS BOHR

Încercările de a explica unele efecte energetice ce se petrec la nivelul structurilor biologice, în special a celor legate de manifestări electromagnetice, fotonice sau fononice, s-au izbit de cadrul limitat pe care teoriile generale ale metabolismului animal și vegetal îl descriau. Aceste limite s-au dovedit a circumscrie o platformă de explicații mult prea îngustă, mai ales atunci cînd sînt puse în discuție unele fe no mene din domeniul biofizicii radiațiilor. Uneori, nepu tîn du-se oferi o explicație logică unora dintre ele, a fost angajată calea mai facilă a eludării lor.

Fenomenul nu este desigur la prima sa apariție în știință, aparținînd perioadelor de acumulări ale unor contradicții, urmate de salturi calitative noi, el înregistrîndu-se în cvasitotalitatea disciplinelor științifice. Cazul cel mai concludent este desigur cel al fizicii, în perioada de zămislire a fizicii cuantice. De altfel, contemporane nouă, cercetările lui I. Prigogine și a școlii sale în domeniul termodinamicii proceselor biologice, par a marca începutul unei noi etape în aceeași direcție a revenirilor și reinterpretărilor cunoștințelor acumulate de biologie.

Noțiunea de bioplasmă a fost introdusă în știință de către V. S. Grișcenco, în 1966, pe baza unor idei emise încă în 1944, privind posibilitatea existenței în organismele vii a celei de a patra stări de agregare a materiei — plasma. Pentru a putea explica fenomenele energetice biologice, autorul postulează existența unor ipotetici atomi „X", responsabili de aceste manifestări, fără a oferi însă o interpretare fizică a esenței lor. Cercetări ulterioare în această direcție au fost efectuate pornind de la lucrările fundamen-

tale ale lui Szent György. Instrumentul experimental adecvat a fost însă oferit de introducerea în cercetare a procedeelor de investigare electrografică în curent de înaltă tensiune. S-au conturat astfel cîteva tendințe în direcția investigării fenomenului: — cea sovietică (V. Grișcenco, S. Kirlian, V. Iniușin, V. Adamenco, G. A. Sergheev); — cea poloneză, prin lucrările de pionierat ale lui Jidko Narkevicz, premergătoare tehnicilor Kirlian, prin care fuseseră puse bazele unei tehnici experimentale în această direcție. În prezent, lucrările lui W. Sedlak oferă cadrul unor motivații în esență de natură cuantică a acestor fenomene; — cea americană, prin lucrările lui Thelma Moss, J. Hubacker, W. Tiller, Gary A. Poock, Stanley Kripner, M. Ulman — și nu în ultimă instanță ale lui W. Reich și I. B. Rhine, — cea franceză, prin lucrările lui Baraduc; — cea germană prin lucrările lui K. Lichtemberg, dezvoltate însă mai mult pe planul electroenergeticii, precum și cele de biofotonică aparținînd lui H. Frölich, F.A. Popp, W. Nagl, B. Ruth ș.a.

Școala românească, prin lucrările lui E. Macovski care a pus, începînd cu anul 1949, bazele unei largi concepții biologice — cea a biostructurilor — a oferit un răspuns fundamental cu privire la matricea suportului bioenergetic generator și purtător de bioplasmă. Unitatea și interdependența dintre biostructură și bioplasmă, ambele coexistente numai în organismele vii, constituie o concepție științifică în care își găsesc cadrul de sistematizare și explicație o sumă întreagă de fenomene biologice fundamentale pentru existența noastră. Tehnicile electrografice dezvoltate în țara noastră sub forma metodei denumite electronografie au oferit pe de altă parte instrumente de investigație biologică și clinico-medicală ce depășesc potențial toată instrumentația elaborată pînă acum de tehnicile electrografice și aparatura din străinătate.

Noțiunea de plasmă fusese introdusă în fizică în 1928 de către Irving Langmuir. Prin acest termen împrumutat pe cît se pare din biologie, el a denumit o întreagă categorie de fenomene din fizica descărcărilor în gaze, în care trăsătura principală este dată de prezența unui conglomerat de particule ionizate nereunite în stare atomică. Deosebindu-se de gaze prin proprietățile ei fizice, plasma posedă caracteristici calitativ diferite de ele, puse în evidență în special sub influența cîmpurilor electromagnetice. De altfel, de la studiul plasmei, fizica contemporană așteaptă soluționarea unor probleme energetice fundamentale pentru dezvoltarea civi-

lizației noastre. Distribuția stării plasmatice a materiei în spațiu oferă tabloul unei răspîndiri majoritare în univers. Prezența sa reziduală în atmosfera terestră sub formă de aeroioni se pare că joacă un rol fundamental în dinamica proceselor biologice. Cercetările lui A. L. Cijevski, făcute în acest sens încă înainte de anii '60, au demonstrat că într-o atmosferă cu compoziție gazoasă obișnuită, dar cu electroneutralitate totală, se produce sucombarea animalelor de experiență. Variații ale gradului de ionizare atmosferică, deci implicit ale reziduului plasmatic, în funcție de variația activității solare, se repercutează vizibil asupra dinamicii evoluției fenomenelor biologice normale și patologice. Însăși fenomenul primordial de formare a vieții în condiții telurice s-a produs ca urmare a unor procese de descărcare electrică în gazele și plasma fizică ancenstrală ce învelea pămîntul. Exemplul cel mai edificator îl constituie desigur sinteza aminoacizilor din compuși organici, posibilă ca urmare a descărcărilor în gaze și plasmă (V. Iniușin).

Unul dintre factorii generatori de energie în sistemul nostru planetar, în circuitul și sub influența căruia se află și fenomenele biologice terestre, este soarele. Format din materie agregată sub formă de plasmă, el constituie sursa primordială de alimentare energetică a biosferei. Căile de producere a plasmei fizice sînt multiple, însă, în esență, ele conduc la formarea în stare liberă de electroni, ioni, atomi neutri și fotoni. Prin procesul invers de recombinare se ajunge la combinarea ionilor cu electronii și formarea de atomi neutri (molecule). Din acest puncte vedere, pentru biologie capătă un interes particular interacțiunea dintre plasmă și iradierile cu surse energetice. În cazul iradierilor electromagnetice, plasma absoarbe, în special, energia electrică administrată la frecvențe foarte înalte. Stabilizarea plasmei în timp și la temperaturi foarte înalte se face în capcane magnetice speciale, aceste rezolvări țintind dirijarea reacțiilor termonucleare.

Faptul că acțiunea stabilizatoare asupra plasmei o au cîmpurile magnetice de o anumită configurație (ca de exemplu cele spirale) are o deosebită importanță, atunci cînd acest lucru este raportat — în biologie — la structurile spirale ale secvențelor de DNA, RNA etc. Nu este exclus ca tocmai în acest plan să figureze soluțiile problemelor descrise de Louis C. Kervran, privind transmutațiile atomice de mică energie în organismele biostructurate.

Așa cum au arătat lucrările lui F. A. Popp și W. Nagl, ele sînt direct implicate în radiațiile bioluminiscente ultraslabe de tip biolaser, emise de cvasitotalitatea celulelor vii. Fenomene din fizica corpului solid, ca de exemplu cele produse în semiconductori ce se regăsesc, așa cum remarca V. Iniușin, la nivelul structurilor biologice, sînt legate de asemenea de starea de plasmă — sub forma norilor de electroni și a golurilor pozitive.

Concepția asupra bioplasmei pleacă de la constatarea fenomenelor cuantice ce se produc în organismele biologice. Lucrările lui Szent György au arătat prezența electronilor delocalizați, formați pe baza moleculelor donoare și acceptoare, ca fiind manifestări similare proceselor semiconductoare. Structurile vii posedă clase întregi de compuși biologic structurabili, capabili de producerea unor efecte similare, ce se desfășoară preponderent în membranele celulare. Se constată astfel că energia necesară transferului electronic în zona de conductibilitate a compușilor biologic activi este pentru porfirine de 1,8 eV, iar pentru albuminele deshidratate de 2,5 eV. În cazul hidratării albuminii serice, această valoare ajunge la 1,7 eV. Zonele energetice se produc probabil pe seama sistemului de legături CO—NH. Electronii excitați traversează barierele de potențial pe baza efectului de tunel, migrînd în întregul sistem. ceea ce asigură, la albumine, mobilitatea crescută a purtătorilor de sarcini. Acești purtători de sarcină sînt protonii pentru albuminele înalt hidratate și electronii pentru cele nehidratate. Din acest punct de vedere se consideră că acțiunea primară a apei de hidratare este aceea a transferului electronilor în zona de hidratare. În acest sens rolul jucat de apa de hidratare reiese și din experiențele efectuate pe arici de mare, în care s-a arătat că pentru proteinele nehidratate, rezistența opusă curentului de electroni este de 10^{16} ori mai mare decît cea corespunzătoare desfășurării proceselor respiratorii. În cazul acizilor nucleici, conductibilitatea p-electronică se produce de-a lungul axului, cu o valoare $\Delta E =$ $= 3$ eV, ce scade, în cazul hidratării, la 1,8 eV, așa cum arăta determinările lui J. Duchnesne privitoare la proprietățile semiconductoare ale acizilor nucleici, la care descoperă și proprietăți piezoelectrice și feroelectrice.

Pe de altă parte, procesele de transfer electronic, ce se produc la nivelul citocromilor, au de asemeni un mecanism semiconductor. De altfel, așa cum reiese din lucrările lui Eley, majoritatea proteinelor au o groapă de energie ce

variază între 1,75 și 2,75 eV. O serie de alți autori, analizînd matematic procesele de semiconductibilitate în moleculele organice, calculează mărimea benzilor de conducție și a celor interzise.

Una dintre sursele principale de particule libere încărcate ce sînt furnizate bioplasmei organismelor vegetale este clorofila. Mecanismele semiconductoare clorofiliene presupun existența unei energii de activare de 1,5 eV. Așa cum au arătat determinările de spectre RPE făcute pe clorofilă, aceasta manifestă proprietățile unui semiconductor de tip p. Semnalul decelat în spectrul RPE pare a fi datorat electronilor transferați moleculelor de apă ce sînt apoi schimbați între acestea. Fenomenul se repetă, atunci cînd solventul utilizat este p-benzochinonă, semnalul reperat păstrîndu-se însă în întuneric un timp mai lung. Proprietățile semiconductoare ale activității cloroplastelor au fost confirmate experimental prin determinarea curbelor de incandescență și măsurătorilor de rezistență electrică. Se constată în cazul cloroplastelor că numărul electronilor impari crește o dată cu intensitatea luminii, în timp ce absorbția de rezonanță paramagnetică este de asemeni supusă saturației de lumină. Numărul maxim de electroni liberi din clorofila iluminată este cca 0,1% din numărul total de molecule de clorofilă, iar pentru clorofila redusă 50% din numărul de molecule dau naștere la electroni impari, măsurabili prin tehnicile RPE.

Aceleași proprietăți semiconductoare au fost demonstrate și la ovalbumină.

Date experimentale arată că viteza de mișcare a protonilor prin barierele de potențial tisulare, atinge cîțiva metri pe secundă.

Rolul apei structurate în moleculele biologice gigantice, privit sub aspectul fenomenelor semiconductoare a fost semnalat de Szent György, concomitent cu acela al moleculelor cu electroni neîmperecheați. Cercetările de rezonanță paramagnetică electronică au arătat proporționalitatea directă dintre intensitatea metabolismului tisular și conținutul de electroni neîmperecheați. Densitatea acestora, asigurînd contingentul de electroni delocalizați, atinge, în structurile vii, valori apropiate celor ale electronilor din metale. Și aici rolul apei structurate din membrane este de primă importanță în asigurarea funcțiilor potențialului de membrană, mai ales atunci cînd este vorba de transmisia influxului nervos. Structurarea de tip cristalin, în timpul stării de

repaos, opune o mare rezistență trecerii ionilor de Na, în timp ce restructurarea într-o formă lichidă, ce se produce în timpul excitării, mărește permeabilitatea pentru ionii de Na de $10^5 - 10^6$ ori.

Prezența electronilor delocalizați i-a permis de altfel lui W. Littl demonstrarea, în 1965, a fenomenului de supraconductibilitate în moleculele biologice. Aceasta conduce direct la constatarea posibilității de transmisie a energiei în sistemele biologice, fără producerea de pierderi, și explică de ce în cadrul lor apar efecte de receptare și prelucrare a informațiilor vehiculate de purtătoare, a căror energie poate, deocamdată, să fie doar calculată, nu și măsurată efectiv. După cum se știe, organismele biologice sînt capabile de a crea cîmpuri oscilatorii, ce se propagă la mari distanțe, producînd intrarea în rezonanță a unor organisme perceptroane similare, susceptibile a reacționa la praguri de excitație energetică deosebit de scăzute. Posibilitatea producerii fenomenului de supraconductibilitate la temperatura de 20°C în metale, apropiată deci de temperatura homeostaziei termice animale, a fost demonstrată de Fred W. Vahldiek (1980) pe cristale deformate de titanat de bor.

Așa cum arăta B. Pullmann, moleculele de albumine, acizi nucleici, porfirine etc. au nori de electroni foarte ușori polarizabili, ce reacționează foarte rapid la excitanți electromagnetici variabili. Aici trebuie adăugată prezența radicalilor organici cu valențe nesaturate, participanți alături de electroni, protoni și ioni la procesele oxido-reductoare și recombinative însoțite de emisiuni fotonice. Se configurează astfel tabloul bioplasmei, ca reprezentînd una din formele fundamentale de structurare energetică biologică, de la treptele de agregare moleculară pînă la cele de ultimă integrare filogenetică. Într-un plan general, bioplasma apare deci ca fiind compusă din elementele constitutive similare celei de a patra stări de agregare a materiei, dispusă însă într-o integrare caracteristică structurilor biologice.

Ea realizează o conformație specifică de spațialitate și stabilitate în cadrul unei „ordini prin fluctuație". Funcțional aceasta conferă structurilor sale integratoare, proprietăți complet noi. În aceste configurații noi, procesele (bio) fizice, pe care ea le parcurge sau le generează, culminează prin ceea ce denumim cu un termen generic „viață". Constituită din agregarea deosebit de complexă a unor elemente discrete, ea realizează o integrare într-un tot unitar caracterizat prin continuitate, dar cu specificitate de organism,

țesut și — ceea ce este foarte probabil — chiar de biomolecule. Caracterul de specificitate se datorește spațialității configurației, gradului său de saturare și excitabilitatea față de energia electromagnetică, densitatea concentrației realizate de particulele încărcate, ca și viteza lor de deplasare (V. Iniușin).

Polarizarea sa electrică este desemnată de un vector coincident polarizării morfologice, orientat în timpul mișcării organismului în cîmpul gravific. Bioplasma constituie substratul formator și mediul de transmisie a energiei electromagnetice de origine biologică, a cărei oscilații coerente interferînd cîmpul electrostatic ambietal, coparticipă la conformarea biocîmpului complex, cu orientări vectoriale. Specificitatea apartenenței plasmei, în funcție de nivelul de organizare și structurare morfologică, duce la implicarea unei diferențieri a bioplasmei: cea aparținînd structurilor germinale este foarte stabilă în raport cu cea proprie structurilor somatice. Fixată într-o configurație stereobioenergetică, stabilitatea sa electromagnetică decurge din caracteristicile biofizice ale matricii substratului purtător, formată din molecule albuminice, acizi nucleici și apă.

În concepția fundamentată de susținătorii săi, bioplasma determină rezerva de energie mobilă pe care o posedă un organism într-un moment dat. Energia biologică mobilă sau energia bioplasmatică (B) este egală cu diferența dintre energia totală a organismului (E) și energia potențială chimică (C) a sistemului atomo-molecular, adică energia electro-nucleară, a interacțiunilor celor mai labile orbite electronice externe:

$$B = E - C$$

Substratul biologic purtător al bioplasmei se menține într-un echilibru energetic fluctuant, marcînd o stabilitate între anumite limite. Aceasta face ca bioplasma să realizeze, pe lîngă o structurare complexă, o efectivitate informațională crescută și un mare grad de concentrare energetică. Aceste proprietăți au fost puse în evidență de G. A. Sergheev, sub forma unui cîmp de probabilitate, pe baza unui model matematic denumit bioplasmogramă. Bioplasmograma este construită pe baza extragerii din datele furnizate de EEG a unui spațiu de funcții, în limitele căruia succesiunea discretă a valorilor realizate temporal reprezintă informații, din care se colectează mulțimea cu densitatea cea mai mare.

Pe baza modelelor statistice, autorul stabilește că pentru creierul activ, maximizarea parametrului informațional poate fi obținută într-un spațiu metric de funcții de tipul l_p. Măsura maximă a informației apare la valoarea $p = 4$. Stabilind asimetria funcțională a emisferelor cerebrale stîngă și dreaptă, autorul constată, concomitent, faptul că radiația bioplasmatică este un proces avînd o dispersie energetică negativă. Din acest punct de vedere, EEG este tratată ca o funcție de variabilă complexă, a cărei formă patrată duce în mod natural la o dispersie negativă.

Pentru calculul nestaționarității de un ordin mai mare, reflectate în proprietățile caracteristicilor corelative transformate în familia spațiilor succesive, l_p (pentru $p = 1, 2, 3 ...$) a fost elaborată metoda zisă a funcțiilor corelative momentane. Proprietățile bioplasmogramei sînt reflectate de următorii indici:

— informațional — parametrul $\frac{\tau_1}{\tau_2}$

— structurali — parametrul $S_H = \tau_1 \left[\frac{\tau_2^2}{\tau_2\tau_3 - \tau_3^2} \right]$

— energetici — parametru $\Sigma\ 2\tau^2$,

în care τ_1, τ_2, τ_3 corespund intervalelor corelațiilor de ordinul unu, doi și trei. Pentru omul normal parametrul informațional ocupă plaja de la 2 la 60. Variațiile cîmpurilor fizice geomagnetice și a emisiunilor plasmei solare, plasează indicele la valorile situate între 3 și 11. Căderea funcțiilor psihice nu scade pragul inferior sub 3. Radiațiile bioplasmei la om au fost determinate pe baza înregistrărilor la distanță a fluctuațiilor de joasă frecvență ale cîmpului energetic radiat de om. În acest scop s-au folosit detectori cu elemente de tip capacitiv, plasați la distanță de 3—5 m față de subiectul investigat, printr-o tehnică principial diferită de cea a înregistrării componentelor electromagnetice de înaltă frecvență a radiației filetelor nervoase.

Teoria cîmpului bioplasmatic aduce după sine o serie de supoziții interesante cu privire la descrierea unor fenomene în care organismul uman reacționează ca sensor biologic. În particular este vorba de efecte biofizice cunoscute încă din antichitate și denumite radiestezice (dowsing). În această direcție, Zenon Urbanski emite ipoteza că dis-

torsiunile de cîmp produse la interfața mediu geologic — mediu atmosferic, în lungul liniilor unor falii de ruptură a straturilor geologice, cursurilor de apă subterană, depozite de roci etc., se datoresc unor unde de tip Alfven. Acestea s-ar dezvolta cu o viteză foarte mică, care în apa mării ar atinge, de exemplu, valoarea de 0,00167 m/secundă. Într-un mod similar, Z. Urbanski consideră că în bioplasmă se produc unde cvasiplasmatice de joasă temperatură. Mișcarea haotică a apei în soluții saline dă turbulențe la nivelul crevaselor, ce interacționează cu cîmpul geomagnetic, creînd și vibrații mecanice. Energiile fonice și electromagnetice, astfel combinate, produc unde magneto-acustice. Acestea se propagă pe direcția gradientului cîmpului geomagnetic, schimbîndu-și forma la nivelul diferitelor straturi. Ajunsă la suprafață, această energie este parțial captată de structurile biologice, producînd printre altele contracțiile musculare ale prospectorilor.

Autorul nu exclude posibilitatea ca organismele umane să radieze, la rîndul lor, datorită cîmpului bioplasmatic ce îl generează, unde cvasi-Alfven, apărute ca urmare a turbulenței mișcării torentului sangvin circulator, cît și a conținutului de Fe din hemoglobină.

CAPITOLUL III

FACTORUL TIMP ȘI BIORITMURILE

„Știința n-a măsurat probabil nimic mai frecvent sau mai precis ca intervalele de timp, dar n-am impresia că această perseverență și exactitate au făcut să crească înțelegerea a ceea ce este în realitate timpul"

WAREN WEAVER

Viața, așa cum o cunoaștem înscrisă în coordonatele existenței noastre telurice, se desfășoară în limita unor reprezentări spațio-temporale delimitate de 45 ordine de mărime. Astfel, granița superioară a distanțelor metagalactice, accesibilă actualei noastre cunoașteri științifice, măsoară valoarea $\Delta x \approx 10^{28}$ cm, iar timpul atinge valoarea $\Delta t \approx 10^{17}$ sec, în vreme ce granița inferioară ce limitează micul infinit este pentru distanțele intervalelor subatomice $\Delta x \approx 10^{-17}$ cm, iar timpul $\Delta t \approx 10^{-27}$ sec. Aceste 45 ordine de mărime acoperă deci intervalul cunoașterii noastre actuale de la sistemele metagalactice la particulele subatomice.

Multe din teoriile cosmogonice actuale consideră că timpul are o origine $t = 0$, ce constituie începutul său în universul nostru „... noțiunea de timp, „înainte" de această „origine" fiind lipsită de sens fizic, ba chiar de orice sens" (V. L. Ghinsburg, citat de M. Drăgănescu). Evoluția universului în primordiile genezei sale ar putea fi marcată deci în planul timpului de momente caracteristice ce preced și succed momentul $t = 0$.

Aceleași premise îl fac însă pe Gamow să afirme că „momentul inițial al marii compresii" nu este începutul timpului, ci al erei noastre actuale, care trebuie să fi fost precedată de prăbușirea unei structuri cosmice despre care noi nu știm nimic. „Starea universului la momentul inițial ne permite să înțelegem tot ceea ce vedem, dar pune un ecran impenetrabil în calea oricărei încercări de a cunoaște ceea ce s-a petrecut înainte" (J. Merleau-Ponty).

Apariția și evoluția vieții în universul nostru s-a produs așadar în condițiile existenței unui continuum sapțio-temporal, pe care îl concepem și îl trăim și în care scurgerea

unidirecţională a timpului pe magistrala „trecut-viitor", marchează reperul „prezent" prin unele aspecte particulare. În planul biologicului aceste particularităţi proprii structurilor biotice în raportul ipotezei lor faţă de factorul timp, implică, printre altele, şi aspectele legate de conceptul de biogravitaţie.

Analiza factorilor legaţi de biogravitaţie scoate în evidenţă aspectele gnoseologice pe care biogravitaţia le ataşează proprietăţilor metrice şi topologice ale spaţiului şi timpului, atunci cînd acestea sînt privite prin prisma manifestărilor biologice şi biofizice.

Proprietăţile topologice formînd aspectele calitative ale timpului sînt: unidimensionalitatea, continuitatea, coerenţa, ordonarea temporală, unidirectivitatea, iar ale spaţiului sînt: tridimensionalitatea, continuitatea şi direcţia.

Proprietăţile metrice, formînd aspectele cantitative ale spaţiului şi timpului şi reflectînd durata, sînt pentru timp: unitatea, iar pentru spaţiu, omogenitatea, izotropicitatea şi curbura.

Cercetările care indică o varietate a timplui fizic arată că se poate vorbi de un timp elementar care are componente integrative de timp. În opinia unor cercetători ar putea fi introdusă chiar şi noţiunea de „cuantă de timp".

Pe de altă parte o serie de cercetări arată că timpul biologic este neuniform şi se scurge neregulat, ca rezultat al schimbărilor din organism. Ca urmare, apar implicate diferenţe între proprietăţile topologice şi metrice ale timpului în lumea biologică, faţă de cea nevie, imprimîndu-se o diferenţiere a timpului fiziologic de cel fizic. Abordînd problema percepţiei psihologice a timpului, Solomon Marcus constată, la rîndul său, că de multe ori această percepţie nu este conformă curgerii obiective a timpului, ea fiind constituită din alternarea unor dilatări şi contractări ale timpului cronologic. Bazat pe lucrările lui R. F. Ornstein, J. L. Cerda şi G. A. Barros, pe o mai veche supoziţie a lui Paul Janet, autorul arată că aparenţele duratelor de timp par a fi, pentru subiectul perceptron, relative la durata lor totală. Preluînd o idee a lui Mihai Dinu se arată că într-o reprezentare infinitezimală, notînd cu:

dt = viariaţia elementară a timpului cronologic,

dT = vaiaţia corespunzătoare a timpului subiectiv,

P. Janet obţinuse relaţia $dT = kdt/t$, în care k este o constantă. „De aici ar rezulta că pentru orice interval de timp

(t_1t_2) timpul subiectiv corespunzător $T_2 - T_1$ este proporţional cu logaritmul timpului cronologic $t_2 - t_1$". Apare astfel ideea că percepţia evenimentelor creşte o dată cu gradul lor de complexitate măsurat sub aspect informaţional, conchizîndu-se că percepţia timpului este logaritmică.

Dintr-un anumit punct de vedere, particularităţile pe care le prezintă scurgerea timpului biologic se repercutează în special prin marcarea unor perioade de activitate distinctă în fiziologia organismelor, în care prezenţa unei anumite dominante funcţionale permite delimitarea unor cicluri biologice — bioritmurile.

Legate de alternanţa zi-noapte (ritmurile zise nictemerale, circadiene, jurnaliere, diurne sau cotidiene), de alternanţa anotimpurilor, a fazelor lunare sau de ciclurile activităţii solare, bioritmurile se desfăşoară după anumite programe de rulare temporală, marcate de un „orologiu intern" al organismelor. Sincronizarea acestuia la ritmul timpului universal se realizează prin mecanisme biofizice, în care intervin interacţiunile generate de fenomene cosmice (gravitaţionale, electromagnetice, sonice, fotonice şi posibil neutrinice) cu biocîmpurile organismelor vieţuitoare. Prezenţa ritmurilor biologice se poate decela de la cele mai simple organisme unicelulare şi pînă la organismele aflate pe ultima treaptă a dezvoltării filogenetice. Astfel, la flagelatul unicelular *Gonyaulax poliedra*, a cărui dezvoltare foarte rapidă în colonii produce fenomenele de fosforescenţă marină, se înregistrează prezenţa unui ritm circadien de luminiscenţă, semnalat de Ritchie R. Ward.

Ritmul dispare atunci cînd flagelatul este supus unui regim de iluminare continuă. Ritmurile circadiene florale. au fost semnalate încă de Carl Line. Cercetările lui F. A Brown (1970), de fiziologia respiraţiei la plante, efectuate pe parcursul a 10 ani, au arătat prezenţa a trei maxime de activitate respiratorie diurnă: la răsăritul soarelui, la culminaţia şi la apusul său. Remarcate încă de la începuturile medicinii tradiţionale chineze, ritmurile activităţii organelor interne umane şi animale au stat la baza indicaţiilor orelor de intervenţie în acupunctură.

Studiile moderne de fiziologie au confirmat unele observaţii empirice asupra activităţilor ciclice ale organismelor vii, dezvoltîndu-se în cadrul unei discipline autonome — bioritmologia. Este suficient a aminti aici doar prezenţa unui orar circadien al funcţiilor excretoare (Na — maximum la prînz, minimum la ora 2; K — maximum la orele 8—10; Cl —

maximum la prînz, minimum noaptea; Mg, fosfați — maximum seara, minimum dimineața), a celor endocrine (17 — cetosteroizii — maximum ziua, minimum noaptea; tirozina — maximum ora 10, minimum ora 14—16) (apud M. Ganquelin) variația diurnă a compoziției sangvine, a indicilor de coagulare, ca și variația traseelor EKG. Ritmul mitozei celulare normale, mai mare în timpul perioadei de repaos decît în a celei de activitate (la om noaptea, iar la șoarece —animal nocturn — ziua) este deosebit de cel al mitozei în neoplazii al cărui ciclu ajunge să se scurteze sub 24 ore. Încercări de sincronizare — de dorit al întregului volum de celule neoformative în mitoză — formează de altfel baza strategiei uneia dintre terapiile cu citostatice preconizate în oncologie. Studii de bioritmologie au arătat la om, ca fiind statistic semnificativă, prezența a trei cicluri — fizic, emoțional și intelectual cu o durată de 23, 28 și respectiv 33 de zile. Au fost puse în evidență ritmuri circadiene de rezistență a organismelor la agenți fizici, inclusiv la iradieri cu raze X, de debut al algiilor, ca și a celui menarhal și al parturițiilor. Ritmurile sezoniere se traduc pe planul morbidității printr-un calendar al apariției unor maladii sezoniere, precum și al sexualității și fertilității animale și umane.

De ritmurile lunare este legată activitatea pluviometrică terestră (date analizate pe o perioadă de 50 de ani pentru 1544 stații meteorologice din SUA, de D. A. Brodlex, M.A. Woodbury și G.W. Brier, de la Institutul Tehnologic din Massachusetts) și corespunzător cea a vegetației, a curbei reproducerii unor alge și animale marine, de apariția unor afecțiuni. Astfel, pe o statistică de 10 000 cazuri, Zdemek (1967) arată că virusul gripal este foarte activ în perioada lunii pline, perioadă în care s-a constatat și creșterea incidenței cazurilor de afecțiuni amigdaliene.

Cunoscutele ritmuri de 11 ani ale activității ciclului solar au fost regăsite de F. E. Zeuner, în epocile geologice trecute, pe durata de 11,3 ani, în precambrian și de 11,4, în devonian și carbonifer. Variabilitatea ciclică a activității solare determinată pe baza numărului Wolf (indicele de activitate solară pe parcursul a 24 de ore, calculat pe baza observațiilor rețelei internaționale: $W = 10q + \Sigma f$, în care q = numărul de pete solare; f = numărul de pete dintr-un grup), a scos în evidență constanța relativă a ciclurilor solare de 11 ani, în care activitatea maximă ocupă 3—4 ani, iar cea minimă 7—8 ani.

Corelații statistic semnificative au fost găsite între ciclurile activității solare și incidența cazurilor de infarct

miocardic, între apariţia hemoragiilor pulmonare şi furtunile magnetice provocate de aceeaşi activitate solară crescută. De ciclul solar de 11 ani este legată variaţia leucopeniilor şi limfocitozelor la subiecţii cu tbc (N. Schulz pe o cazuistică

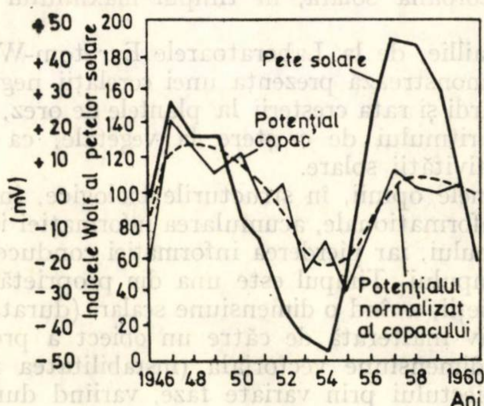


Fig. 1. Media anuală a potenţialului electric al pomilor, în comparaţie cu variaţia indicelui Wolf al activităţii petelor solare

de peste 120 000 analize sangvine). M. Takata a pus în evidenţă legătura dintre activitatea solară şi indicile de floculare a albuminei serice din reacţia ce îi poartă numele. În studii ce acoperă perioada 1800—1920, A. Cijevski constată periodicitatea apariţiei epidemiilor legată de ciclul solar de 11 ani. Autorul constată, de asemenea, că pe o durată a istoriei mondiale, ce se întinde pe 2 400 de ani, marile evenimente sociale (invazii, războaie, revoluţii) s-au produs în principal în perioada activităţii maxime a ciclului solar. Ritmuri legate de ciclul solar anual au fost decelate de P. Masoero şi S. Maletto în ecloziunea şi dezvoltarea embrionilor la ouăle de păsări puse la incubat. Faţă de un procentaj mediu lunar de ecloziune de 77,3, datele verificate pe 800 000 ouă, puse la incubat, au arătat o scădere sistematică în luna martie a procentului mediu de ecloziune la 64%. Un test chimic, privind evidenţierea variaţiei activităţii solare, a fost realizat de G. Piccardi (1951) şi reluat de C. Capel-Boute la Universitatea din Bruxelles. Testul constă dintr-o reacţie de hidroliză a unei soluţii de triclorură de bismut, ce conduce la formarea unui precipitat coloidal de oxiclorură de bismut. În seriile de eprubete expuse desco-

perit, iar altele sub un ecran de cupru, viteza de reacție a fost net diferită în timpul producerii erupțiilor solare, relevîndu-se concomitent prezența unei corespondențe directe între viteza de reacție și intensitatea fluxului de particole emise de coroana solară, în timpul maximului activității sale.

G. Verfaillie, de la Laboratoarele Euratom-Wageningen, Olanda, demonstrează prezența unei corelații negative între testul Piccardi și rata creșterii la plantele de orez, conchizînd încetinirea ritmului de creștere la vegetale, ca urmare a creșterii activității solare.

După unele opinii, în structurile biologice, în raport cu procesele informaționale, acumularea informației indică încetinirea timpului, iar pierderea informației conduce la o accelerare a timpului. Timpul este una din proprietățile importante ale vieții, avînd o dimensiune scalară (durata — menținerea relativ inalterată de către un obiect a proprietăților sale) și o dimensiune vectorială (instabilitatea regulată — trecerea obiectului prin variate faze, variind durata condițiilor).

În condițiile irversibilității timpului, calitatea specială a timpului este aceea de a separa viitorul de trecut, indicînd direcția și mișcarea sa. Direcția singulară a cursului timpului este izolată exclusiv de creșterea proceselor entropice, făcîndu-l pe K. Richenbach să afirme, că direcția curgerii majorității proceselor termodinamice în sisteme izolate este de fapt direcția timpului pozitiv. Veriga dintre schimbările entropice și direcția timpului apare astfel ca deosebit de importantă pentru procesele vitale.

Dintr-un anumit punct de vedere, se constată că natura unică a proprietăților termodinamice ale apei intracelulare, transformările microfazei din lichidul termo-stabil în cristale termolabile, cu o constantă cheltuială de energie, formează diferența de bază dintre aspectele fizice ale materiei vii și celei nevii. Bazată pe proprietăți negentropice, viața apare ca lupta celulei contra creșterii entropiei și semnifică schimbările în caracteristicile timpului. În timpul ontogenezei, acumularea constantă a informației se accentuează și ca urmare, de-a lungul îmbătrînirii organismului, curgerea timpului pare accelerată. Capacitatea organismelor vii de a-și crea un biocîmp biogravitațional propriu, implică acceptarea curburei spațiului. După A. P. Dubrov, alterarea proprietăților timpului, trebuie înțeleasă la nivelul structurilor biopolimerilor, ca o scădere a entropiei, adică o dece-

lerare la care se adaugă capacitatea de a „condensa", „compensa", „reține" și „acumula" timpul. În timpul proceselor telekinetice nu se formează numai un cîmp biogravitațional, ci se alterează conecția dintre organism și timp. În experiențele prof. B. N. Pușkin făcute cu B. V. Ermolaev, în care subiectul examinat „suspendă" obiecte în aer, se probează capacitatea organismului uman de a „întinde" sau a „reține" timpul, adică a decelera timpul real. Experiențele cehilor R. Pavlita și J. Pavlitova de precipitare a soluțiilor coloidale sub acțiunea unor radiații biologice indică o accelerare rapidă a timpului în domeniul privit.

Toate aceste procese desfășurate pe substratul organic al structurilor conformaționale, indică un mecanism de funcționalitate integrată, în care fiecare subansamblu participă ca factor component al acțiunilor diferitelor etaje, pe calea intricării unor conexiuni și căi de legătură de o formidabilă complexitate. Este suficient a aminti doar că dacă pentru nivelul de organizare biomoleculară, cantitatea de informații stocată atinge nivelul de 10^7 biți, pentru organismul uman luat ca un întreg, ea ajunge, în cele mai modeste estimări, la astronomica cifră de 10^{25} biți. Lucrurile acestea apar poate mai evidente, în complexitatea lor, atunci cînd se iau în considerație fenomenele de regenerare celulară fiziologică a organismelor vii, cu tot volumul imens de informații pe care îl vehiculează acest proces în perimetrul său de acțiune. Astfel, în corpul unui adult, în cursul a 24 ore, apar un număr de $5 \cdot 10^{11}$ celule noi și pier tot atîtea prin îmbătrînire normală (N. P. Dubinin). Cu toată redundanța codurilor ce vehiculează acest ocean de informație biologică, implicată în procesele regenerării tisulare fiziologice, este cvasi imposibil să nu se producă erori în transmiterea ei. În realitate, erorile se și produc fapt ce dă un serios temei pentru fundamentarea teoriilor patogenezice prin deficit sau alterare informațională biologică.

CAPITOLUL IV

STĂRILE DISPERSIVE ALE STRUCTURILOR BIOLOGICE

„— Ce ciudățenie! se miră K."

F. KAFKA, „Procesul"

Investigarea fenomenelor legate de radiațiile emise de biocîmp ridică mari greutăți de ordin metodologic. Dificultățile se ivesc mai ales pentru faptul că procesele de acest tip, derulate atît în timpul activităților fiziologice, cît și în timpul celor patologice, se produc cu eliberarea unor energii cu gradient foarte mic și la nivele de debitare foarte scăzute. Una dintre soluțiile abordării lor a fost oferită de G. A. Sergheev, prin utilizarea unui aparat de calcul împrumutat din teoria proceselor aleatorii și a analizei funcționale. Metoda intitulată „funcții corelaționale momentane" recurge la determinarea parametrilor spațio-temporali ai procesului analizat, reprezentați sub forma unor construcții geometrice de tipul histogramelor cu proprietăți metrice diferite.

Măsurătorile efectuate la nivelul emisferelor cerebrale, ce pun în evidență activitatea bioelectrică a acestora, au arătat că densitatea informațiilor, astfel proiectate, descrie o asimetrie informațională a celor două emisfere. Comparativ cu emisfera stîngă, în emisfera dreaptă se desfășoară un număr mai mare de procese cu caracter stohastic, adică cu un grad mai mare de modificări aleatorii.

Utilizarea acestei metodologii de investigație a scos în evidență proprietatea lobilor frontali de a modifica, în limite extreme, indicii informaționali calculați. Intensificarea activității lor este însoțită de mărirea concentrației punctelor încărcate cu sarcini electrice ce sînt diseminate în perimetrul spațiului pericranial, adică tocmai în zona în care se produc mai intens fenomenele de aură. Se reține faptul că densitatea maximă a acestei concentrări energetice se realizează

în zona frontală. Cercetările efectuate de G. A. Sergheev (1973) conduc la concluzia că substanța nervoasă poate fi privită ca un volum dielectric nestaționar, ce are proprietatea de a concentra punctele de încărcătură electrică diseminate în spațiul pericranial proximal al biocîmpului, cu predominanță în zona lobului frontal. Această concentrare frontală se produce pe direcția axului optic.

Încă în decada anilor '30 A. Gurvici demonstrase că expunerea unei culturi de drojdii în fața ochilor unui subiect uman, pentru o durată de 1 minut, duce la creșterea cu 30% a celulelor dezvoltate în cultură, comparativ cu etalonul martor. Aceeași expunere, dar cu o durată de numai 30 secunde, este însoțită de un spor de creștere de numai 20%. Ulterior, lucrările lui V. V. Efimov demonstrează că privirea unui subiect, aflat într-o stare de tensiune psihică emoțională, are un efect amplificat asupra dezvoltării aceleiași culturi de drojdii.

De altfel, legat de prezența radiației mitogenetice Gurvici, s-a demonstrat (B. G. Rejabek — 1977) că, pentru inducerea procesului de diviziune celulară, este suficientă emisiunea unui singur foton. Se menționează că emisiunea acestuia se plasează în domeniul 300—190 nm, într-o regiune spectrală, în care se exclud interferențele, atît cu emisiunile spectrului vizibil, cît și cu cele ale emisiunilor luminiscenței supraslabe din domeniul vizibil, sau ale UV apropiat (zona A = 320—400 nm), ce apar ca urmare a producerii reacțiilor biochimice de oxidare.

Utilizînd senzori capacitivi fără contact direct cu organismul a fost înregistrată structura încărcăturii electrice a biocîmpului, la o distanță de 1,5 m față de subiect. Concentrarea mentală a subiectului, examinat într-un punct de focalizare la distanța menționată, a fost urmată de o creștere a indicelui informațional, calculat după metoda lui Sergheev, la o valoare de 3,7. Concomitent se înregistrează, în zona focalizată din spațiu, creșterea densității punctelor încărcate cu sarcini electrice. În modele experimentale, în care s-a utilizat vacumul, rezultatele testărilor au fost negative.

Denumind fenomenul descoperit de el drept „efect cerebral biolaser“ G. A. Sergheev arată că acesta trebuie pus în legătură cu neuniformitatea funcției termodinamice cerebrale, cu reflexe asupra modificărilor proceselor molecu-

lare din spațiul pericranial uman și a formării unui cîmp cu proprietăți dielectrice neuniforme. Perturbațiile maxime ale scurgerilor termodinamice sînt observate în regiunea cerebrală frontală. Spațiul în care creierul uman poate provoca anomalii dielectrice este legat de proprietăți atmosferice speciale. Modificările fizice ale atmosferei produse sub influența subiectelor biologice, prin apariția unor efecte de cîmp, au fost denumite, de B. I. Vernadski, „efecte de cîmp termodinamic".

Aceste constatări l-au făcut pe G. A. Sergheev să considere că materia biologică, ca substanță fizică unică, poate coexista sub două forme: în stare staționară și nestaționară, stări diferențiate prin grade diferite ale tensiunii termodinamice. Așa cum remarca I. Prigogine, celula vie tinde către un regim constant de activitate, care a fost denumit stare staționară sau de neechilibru. Celula ca sistem deschis „în afara echilibrului" se realizează prin „structuri disipative", care rezultă din funcționalitatea ei. Asemenea structuri disipative sînt expresia unui anumit gen de ordine, denumită „ordine prin fluctuație".

Starea dispersă a materiei vii a fost demonstrată de S. V. Speranskii (Novosibirsk), prin experiențe extrem de riguroase de cîntărire a materiei vii dispersate. Experiența a constat în formarea unui lot foarte omogen, unic, de șoareci albi, care au fost ținuți împreună o perioadă de timp. În momentul experimentării acest lot a fost împărțit în două grupe egale. Prima dintre grupe a fost plasată la etajul I al clădirii laboratorului, iar cea de a doua la etajul III. Șoarecii de la etajul I au fost apoi sacrificați, efectuîndu-se cîntărirea foarte exactă a suprarenalelor. Stresul dinaintea morții violente a dus la disiparea materiei biologice a șoarecilor aflați la etajul I, starea de stres transmițîndu-se și animalelor aflate la etajul III. Apoi, la un interval de timp, după o prealabilă narcotizare, fără a provoca deci reacții de spaimă sau dureroase, și această grupă a fost sacrificată. Cîntărirea suprarenalelor șoarecilor din cea de a doua grupă a relevat că greutatea lor a fost mai mare și anume cu echivalentul valorii minusului ponderal înregistrat la prima grupă.

Utilizîndu-se un model experimental pe iepuri s-a urmărit modificarea parametrilor de dispersie a densității specifice a substanței nervoase cerebrale, în funcție de o presiune artificial creată. Comparativ cu scoarța cerebrală,

hipotalamusul s-a dovedit a avea un grad mai mare de dispersabilitate. Experiențe efectuate tot pe iepuri au demonstrat că fenomenul ca atare poate să se producă la o distanță foarte mare cît și prin medii ecranate. Într-un astfel de experiment, o iepuroaică, căreia în prealabil i-au fost implantați electrozi în creier, a fost păstrată în laborator, în timp ce puii săi, de curînd născuți, au fost plasați la bordul unui submarin aflat în imersiune. La ore prestabilite, puii au fost sacrificați pe rînd. Momentul sacrificării puilor a coincis cu modificări semnificative ale curbei electroencefalogramei ce se ridica iepuroaicei-mamă.

Într-un context similar, trebuie plasate experiențele lui S. V. Stepanski, care constată că înfometarea unui lot de șoareci, induce la alți șoareci plasați în cuști vecine, un apetit crescut.

Ipoteza existenței unei corelații între efectul magnetic cuantic al atmosferei și procesele de fluctuație ale energiei disipate de materia vie, au fost demonstrate de G. A. Sergheev, prin experimentările făcute în regiunile polare Nordică și Sudică ale planetei. Înregistrarea reacțiilor bioelectrice a fost efectuată prin senzori sensibili în zona frecvențelor de 0,5—10 Hz plasați la distanța de 1,5—2 m față de subiecții cărora li se făceau concomitent înregistrări EEG. Analiza spectrală a traseelor de infrajoasă frecvență captate la distanța menționată a arătat o corelare maximă a structurilor semnalului, atunci cînd acestea erau comparate cu traseul ridicat la nivelul arterei occipitale. Mecanismul de radiație al undelor cerebrale electromagentice de infrajoasă frecvență ale individului în stare de excitație, produse în procesul de disipare a materiei nervoase, modifică rezistența electrică a volumului spațiului atmosferic înconjurător. De altfel, studiile privind influența cîmpurilor magnetice asupra sensibilității și senzațiilor dureroase au arătat, încă din 1962, scăderea pragurilor acestora de 1,5 ori. Datele concordă cu constatările făcute pe animale de laborator, privind acțiunea inhibitoare a cîmpurilor magnetice asupra activității sistemului nervos central. Variații ale componentei magnetice, în funcție de variațiile determinate în biocîmpul organismelor umane, semnalate de către S. Smith, H. Puthoff și R. Targ, au fost verificate de R. G. Mc. Donald, J. Hickman și H. S. Dakin, utilizînd o tehnică de detecție magnetometrică bazată pe efect Hall. Autorii comunică faptul că au detectat o put ernică variație a cîmpului mag-

netic măsurat la nivelul plexului solar al unui subiect examinat.

O constatare deosebit de importantă rezultată din lucrările lui G. A. Sergheev și avansată de autor, care însă nu a primit o explicație a mecanismelor sale de producere, este aceea că materia vie disipată poate să-și refacă structura pe calea utilizării energiei fondului general de radiație cosmică. Factorii care influențează fluctuațiile schimburilor energetice dintre organismele vii și fondul general de radiații ar fi, în această ordine de idei, cîmpurile electromagnetice naturale și interacțiunea cu particulele corpusculare ale radiației cosmice.

Pe de altă parte s-a stabilit că creierul este capabil să determine producerea spațială a unui efect de tunel, răspunzător de amplificarea radiațiilor de infrajoasă frecvență, ca și de generarea acestora. Cercetările suplimentare ale lui G. A. Sergheev, efectuate pe colective de oameni din zona polară, au demonstrat prezența unei corelații între variația materiei vii disipate și intensitatea cuantică a cîmpului magnetic, sincronă cu variația fluxului de mezoni.

În aceeași ordine de idei, N. S. Kobozev emite supoziția „pompajului" energiei nervoase de către particulele atomice de tip neutrino. Autorul consideră că nu este exclusă posibilitatea ca în stările de stres energia disipată a substanței nervoase să capete proprietatea de a interacționa cu particulele de acest tip. Această interacțiune ar duce, pe fondul epuizării energetice a creierului, la restabilirea funcțiilor bioenergetice ale structurilor cerebrale disipate. Același punct de vedere este susținut și de M. Rudefer. Calculele acestuia arată că o suprafață de 10 cmp de pe capul unui om, interceptează cca 0,86 W ai radiației neutrinice solare. În același timp, radiația fotonică solară este absorbită și reflectată de materia biologică a structurilor anatomice interpuse și numai o mică fracțiune interacționează direct cu SNC prin intermediul fotoreceptorilor (ochii). Particulele neutrino traversează foarte ușor mase impresionante de materie, astfel încît sistemul nervos central este pur și simplu scăldat de întregul flux al radiației neutrinice solare. Problema care se ridică este dacă la această tranzitare a creierului se produce o interacțiune între substanța nervoasă vie și particulele neutrino; dacă această energie omniprezentă este detectată și folosită de sistemul nervos. În caz afirmativ, autorul presupune că interacțiunea dintre particulele neutrino și sistemul nervos central este foarte probabil să

se producă prin mijlocirea unui proces de genul împrăștierii de tip Compton.

Energia medie a interacțiunilor proton-proton din materia solară cu eliberarea particulelor neutrino este de 0,263 MeV, iar transferul mediu de energie pentru o ciocnire a electronilor este 0,08 MeV. În același timp energia electrică necesară pentru excitarea neuronilor filetelor nervoase este de 10^5 ori mai mică. Astfel, fiecare electron împrăștiat are suficientă energie pentru a excita sau influența orice filet nervos. Împrăștierea aleatorie a electronilor se regăsește în „zgomotul" supraimpus funcției normale a sistemului viu. Detectarea lui poate fi efectuată dacă frecvența sa are o valoare de $\geqslant 1$ Hz, cînd electronii realizează o împrăștiere preferențială în direcția sursei neutrinice. „Zgomotul", astfel analizat, conține o informație direcțională.

Plecînd de la teoria împrăștierii, M. Rudefer arată că puterea P, depozitată într-o masă M de fluxul neutrinic, este:

$$P/M \approx 1{,}5 \times 10^{20}\, \sigma\, \mathrm{W/g}$$

în care σ este secțiunea împrăștierii neutrono-electronice. Considerînd senzitivitatea unui filet nervos de 1 eV = = 1,6 × 10^{-19} W/sec și că P este efectivă 100% în filetul nervos de masă M disturbat (perioada refractară este neglijată), atunci se obține relația:

$$f/M = P/1{,}6 \times 10^{-19} \approx 9{,}4 \times 10^{38}\, \sigma\, \mathrm{Hz/g}$$

în care f este media frecvenței zgomotului.

Calculele autorului arată că pentru un raport estimat $f/M = 260$ Hz/g, este permis un rang de operare într-un sistem neuronal avînd o masă rezonabilă, suficient de mică.

În coroborare cu aceste supoziții apar ca interesante și semnificative datele furnizate de A. A. Verbeen și H. E. Dirkson, care au reușit să măsoare direct un apreciabil zgomot electric în nodulii Renvier ai filetelor nervoase. Această sursă de zgomot furnizează, după părerea lui A. T. Winfree, impulsul de sincronizare a micilor rețele neuronale, determinînd derularea ceasurilor biologice ale bioritmurilor.

Experiențele lui G. A. Sergheev au demonstrat experimental interacțiunea dintre reacția organismului în stările de stres ale omului și fondul general al radiației cosmice.

Înregistrearea fondului de radiație cosmică cu detectori sensibili în domeniul gamma, la o distanță de 1,5 — 2 m față de corpul unui subiect uman investigat a arătat scăderea de 2 ori a valorii nivelului fondului de radiații, survenită în momentul declanșării impulsului de tensiune psihică.

Încercarea experimentală de a provoca senzația de arsură, pe calea inducerii acesteia prin efect psihokinetic, a fost urmată de scăderea de 4 ori a valorii fondului de radiație, astfel măsurat la 1,5—2 m, față de subiectul investigat.

În măsurătorile efectuate de G. A. Sergheev, la un spital din Leningrad, s-a demonstrat că valoarea fondului de radiație, determinată la o distanță de 50—60 cm față de corpul pacienților aflați sub act operator, este mai scăzută decît valoarea aceluiași fond, determinată în același punct al sălii de operații, atunci cînd ea este goală. Experiența a constat din serii de 10—12 determinări efectuate a cîte 3 minute fiecare, media determinărilor fiind:

Variația determinărilor fond. rad. al sălii de operație goale									
197,3	197,3	183,0	221,0	196,0	180,0	180,0	215,8	215,8	215,8
Idem în timpul act. operator la dist. de 50—60 cm față de pacient									
94,5	121,1	177,0	165,4	154,2	158,3	159,8	154,2	177,9	157,9

Experimentările aceluiași autor, efectuate la o maternitate, au pus în evidență fenomenul de disipare a materiei vii, pe calea sensibilizării plăcilor fotografice ambalate în hîrtie fotoopacă și care au fost plasate sub regiunea occipitală a pacientelor în timpul parturiției.

Evidențierea fenomenului de focalizare a impulsului energetic al materiei vii disipate a fost demonstrată în experiențe utilizînd ca detector biologic cordul de broască, prelevat în mediu cu soluție fiziologică. Experiențele efectuate de G. A. Sergheev și S. P. Sarîcev au arătat că în timp ce pentru cordul de broască aflat în afara influențelor biofizice exterioare, funcționarea sa extracorporală a durat 1,5—2 ore, sub influența privirii concentrate pe cordul prelevat, de către un subiect dotat cu facultăți psihokinetice (M. S. Kulaghina), cordul a fost oprit după 7 minute de funcționare. Excitații ulterioare, aplicate cu scopul reanimării funcționale, nu au avut efect. Același tip de focalizare energetică, realizat pe un organism uman, a avut ca

Înregistrearea fondului de radiație cosmică cu detectori sensibili în domeniul gamma, la o distanță de 1,5 — 2 m față de corpul unui subiect uman investigat a arătat scăderea de 2 ori a valorii nivelului fondului de radiații, survenită în momentul declanșării impulsului de tensiune psihică.

Încercarea experimentală de a provoca senzația de arsură, pe calea inducerii acesteia prin efect psihokinetic, a fost urmată de scăderea de 4 ori a valorii fondului de radiație, astfel măsurat la 1,5—2 m, față de subiectul investigat.

În măsurătorile efectuate de G. A. Sergheev, la un spital din Leningrad, s-a demonstrat că valoarea fondului de radiație, determinată la o distanță de 50—60 cm față de corpul pacienților aflați sub act operator, este mai scăzută decît valoarea aceluiași fond, determinată în același punct al sălii de operații, atunci cînd ea este goală. Experiența a constat din serii de 10—12 determinări efectuate a cîte 3 minute fiecare, media determinărilor fiind:

Variația determinărilor fond. rad. al sălii de operație goale									
197,3	197,3	183,0	221,0	196,0	180,0	180,0	215,8	215,8	215,8
Idem în timpul act. operator la dist. de 50—60 cm față de pacient									
94,5	121,1	177,0	165,4	154,2	158,3	159,8	154,2	177,9	157,9

Experimentările aceluiași autor, efectuate la o maternitate, au pus în evidență fenomenul de disipare a materiei vii, pe calea sensibilizării plăcilor fotografice ambalate în hîrtie fotoopacă și care au fost plasate sub regiunea occipitală a pacientelor în timpul parturiției.

Evidențierea fenomenului de focalizare a impulsului energetic al materiei vii disipate a fost demonstrată în experiențe utilizînd ca detector biologic cordul de broască, prelevat în mediu cu soluție fiziologică. Experiențele efectuate de G. A. Sergheev și S. P. Sarîcev au arătat că în timp ce pentru cordul de broască aflat în afara influențelor biofizice exterioare, funcționarea sa extracorporală a durat 1,5—2 ore, sub influența privirii concentrate pe cordul prelevat, de către un subiect dotat cu facultăți psihokinetice (M. S. Kulaghina), cordul a fost oprit după 7 minute de funcționare. Excitații ulterioare, aplicate cu scopul reanimării funcționale, nu au avut efect. Același tip de focalizare energetică, realizat pe un organism uman, a avut ca

efect inducerea unei tahicardii, pînă la nivel ce a reclamat oprirea experimentării. Analiza pe calculator a traseelor EKG, ridicate pe subiectul inductor, și cel perceptron aflat în experiență, a arătat instabilitatea aritmică cardiacă crescută a perceptronului, comparativ cu subiectul inductor.

Autorii experimentului explică acest fenomen prin supoziția că în timpul focalizării energetice produse de inductor, acesta realizează o absorbție a radiațiilor fondului general, creînd, în mod secundar, un deficit energetic, ceea ce provoacă aritmia cardiacă a subiectului perceptron.

Capacitatea encefalului de a produce o focalizare energetică prin intermediul ochilor, urmată de un transfer de energie, a fost comunicată de inginerul ceh Julius Krmsski (1973), care susține că prin concentrarea privirii asupra unui bec electric incandescent, reușește să-i stingă filamentul. Explicații ale acestui experiment pot fi puse în legătură directă cu fenomenul anteroproecției oculare descris de G. A. Krohalev. Nivelul ridicat al metabolismului produs de funcțiile desfășurate de encefal cu ocazia unor astfel de activități, poate fi dedus din datele care atestă că în timpul stărilor de stres, echivalentul energetic al substanței nervoase disipate la om poate depăși pînă la 10 000 ori nivelul energetic caracteristic reacțiilor nervoase ale individului aflat în stare de liniște.

Dar gama modificărilor bioenergetice induse de stres și explicate prin conceptul de disipare a materiei vii, pare a ocupa o plajă mult mai largă de acțiune decît nivelul exclusiv al sistemului nervos central, interesînd materia vie structurată și sub alte forme tisulare. Evidențierea calitativă a acestor fenomene a fost făcută de noi în experiențe care au vizat înregistrarea electronografică pe filme fotosensibile, a imaginii aurei feței palmare a mîinii unui subiect uman aflat în stare de stres indusă de o tensiune psihică intensă, comparativ cu starea de liniște.

Electronografia făcută în starea de liniște indică prezența unei aure efluvionare cu o densitate cvasiuniformă a strimerilor. Conturul palmar are un fond cu o densitate luminoasă, în general, uniformă, cu tentă mai accentuată la baza policelui. Falangele 3, ale tuturor degetelor, au un fond întunecos, cu o vagă tentă luminoasă difuză centrală. Întreaga imagine sugerează un efect de difuzie centrifugă a fluxului energetic înregistrat.

Electronografia, făcută în timpul stării de stres, la 30 de minute după acțiunea noxei, indică lipsa practică a stri-

merilor ce desenează aura, conturul palmar fiind delimitat de o simplă linie ce-i indică doar bordura elementelor anatomice. Foarte vagi striațiuni efluvionare apar la nivelul vîrfului falangei a 3 a policelui, degetului mijlociu și celui mic. Reține însă atenția concentrarea unui flux luminos în zona metacarpo-falangienă, format din pete circulare circumscrise, cu o zonă centrală mai luminoasă și un contur flu, dispuse în zonă pe un fond luminos ușor difuz. Aceleași pete sînt semnalate în spațiile interdigitale în afara bazei anatomice a mîinii. Zona de proiecție a falangelor 1 și 2 ale degetelor — cu excepția policelui — sînt puternic luminoase. Întreaga imagine sugerează un efect de concentrare energetică, opus celui de difuzie din imaginea precedentă.

Coroborînd datele furnizate de măsurătorile efectuate de G. Sergheev, în care se determină valoarea descreșterii emisiunii fondului general de radiație al mediului ambiant în preajma subiecților supuși unor noxe stresante, cu imaginile electronografice obținute de noi, se poate presupune faptul că fenomenul de concentrare a energiei emisiunii fondului general de radiație cosmică, nu este o proprietate intrinsecă, numai a substanței nervoase cerebrale vii, ci una intrinsecă și caracteristică materiei vii structurată biologic. Sînt de admis ca probabile, pînă la efectuarea unor determinări cantitative, prezența unor variații ale acestei proprietăți, în funcție de gradul de organizare și specializare a structurilor vii.

Fluctuațiile schimburilor energetice de această natură variază însă, pentru aceeași structură histo-anatomică, și în funcție de natura proceselor — fiziologică sau patologică — ce afectează organismele, lăsînd loc pentru presupunerea și a unor variații calitative ale procesului.

CAPITOLUL V

RADIAȚIILE ȘI MATERIA VIE

„Ieri fiind duminică, am ieșit în pustiu să mă plimb și mi s-a întîmplat un lucru îngrijorător: m-am întîlnit cu un cangur, care m-a privit din punctul lui de vedere"

URMUZ

Activitatea vitală a tuturor sistemelor organizate biologic se desfășoară într-un univers supus acțiunii unei multiple și variate game de radiații, de la cele sesizabile direct cu simțurile noastre și care de altfel ocupă o plajă spectrală foarte îngustă — pînă la cele sesizabile doar prin intermediul unei aparaturi deseori foarte complicate, ce poate baleia o largă plajă spectrală. Unora dintre aceste radiații, așa cum este cazul undelor gravitaționale, li se cunosc doar efectele, fără să se fi stabilit pînă în prezent suportul lor fizic exact, datorită unor imperfecțiuni ale actualelor tehnici de detectare. Așa cum arată V. Ghinsburg, „Ideea undelor gravitaționale a apărut o dată cu teoria relativității generale, iar formula forței undelor gravitaționale aplicată asupra maselor ce se deplasează lent, în raport cu viteza luminii, a fost obținută de A. Einstein în 1918. Interacțiunile gravitației la nivelul macrocosmosului sînt cele mai cunoscute. La nivelul microcosmosului, atracția gravitațională a doi protoni este $e^2/GM^2 \sim 10^{36}$, deci de 10^{36} ori inferioară respingerii electrostatice, în care:

G este $6{,}67 \cdot 10^{-8}$ $g^{-1} \cdot cm^3 \cdot s^{-2}$ este constanta gravitațională;

e este $4{,}8 \cdot 10^{-10}$ u.e.s. este sarcina protonului;

M este $1{,}67 \cdot 10^{-24}$ g, este masa sa...

Pentru corpurile cosmice s-a calculat, de exemplu, că pulsarul NP 0532 din nebuloasa Crabului emite unde gravitaționale avînd o putere de $Lg \sim 10^{38}$ ergi $\cdot s^{-1}$, fluxul gravitațional primit pe pămînt fiind de $Fg \sim 3 \cdot 10^{-7}$ ergi $\cdot cm^{-2} \cdot s^{-1}$.

Ori, puterea de separație a receptoarelor de unde gravitaționale corespunde unui flux de ordinul $Fg \sim 10^4$ pînă la 10^6 ergi $cm^{-2} s^{-1}$, acestea avînd deci o sensibilitate mult mai mică.

Pentru a recepta radiația pulsarilor la un flux $Fg \sim \sim 3 \cdot 10^{-7}$ ergi cm^{-2} s^{-1}, prin procedeele actuale, este necesară refrigerarea receptoarelor cîntrăind cîteva tone pînă la temperatura 10^{-2} sau 10^{-3} °K. Se emite ipoteza că sub acțiunea radiației gravitaționale provenite din centrul galaxiei, doi cilindri de aluminiu, cu o masă de 1,5 t plasați la distanța de 1 000 km, vor putea vibra cu o frecvență proprie $\nu \sim 10^2$ Hz. Puterea acestei radiații, dacă ea este realmente emisă din preajma centrului galaxiei (aprox. 10^4 $pc \approx 3 \cdot 10^{22}$ cm) trebuie să atingă, după estimările lui J. Weber, 10^{22} egri sec^{-1}, eventual chiar mai mult".

Pentru alte radiații, așa cum este de exemplu radiația solară, cercetările făcute au elucidat în mare măsură profilul lor energetic. Se știe astfel că procesele activității solare determină producerea unei radiații electromagnetice și a uneia corpusculare. Radiația electromagnetică solară cuprinde componente nepenetrante (93%) formate din radiații radiometrice ($\lambda = 0{,}001 - 3 \cdot 10^{7}$ m), IR ($\lambda = 0{,}76\mu$ — — 0,1 mm) și luminoase ($0{,}40\mu$ — $0{,}76$ μ), în timp ce componentele penetrante (7%) sînt formate de radiațiile UV ($\lambda = 1\,000-4\,000$ Å) roentgen ($\lambda = 0{,}01-1\,000$ Å) și gamma ($\lambda = 0{,}001-1$ Å).

Radiația corpusculară solară, propagată în spațiu, sub forma vîntului solar, deplasează cu o viteză de 300—700 km/sec. (viteză ce atinge 2 000 km/sec în timpul erupțiilor solare), particule elementare (electroni, protoni, neutroni), nuclee atomice (deuteroni, tritioni, helioni), atomi izolați (He, Li etc.) la densități, fluxuri și energii variabile. Presiunea curentului produs de plasma vîntului solar are dept consecință o asimetrizare a cîmpului magnetic terestru.

Concomitent cu radiația solară, organismele biologice sînt supuse și acțiunii radiației cosmice intergalactice, avînd o componentă electromagnetică și una corpusculară (protoni 90%, nuclee de He 9%, nuclee de elemente ușoare 0,78%, nuclee de elemente grele 0,22%), cu un spectru energetic cuprins între 10^8 și 10^{22} eV. Accelerată în spațiile intergalactice de către cîmpurile electromagnetice turbionare cosmice printr-un efect de sincrotron, componenta de joasă energie a acestor particule (10^8-10^{10} eV) este deviată de vîntul solar. Ca urmare, în timpul activității solare maxime fluxul

lor scade, iar în perioada soarelui calm, crește. Particulele de energii înalte ($>10^{10}$ ev), nu sînt influențate în drumul lor de către vîntul solar. În schimb densitatea lor este extrem de mică, fiind aproximativ de cîteva particule/minut sub 10^{15} eV și aproximativ o particulă la 3 zile, peste 10^{15} eV pe mp de suprafață terestră (S. Moraru).

La impactul cu atmosfera terestră, radiațiile corpusculare ciocnesc atomii componenților atmosferei, generînd radiații secundare cu o componentă dură mezonică și una moale (pozitroni, electroni). La rîndul lor, radiațiile electromagnetice de origine solară sau cosmică, la impactul cu atmosfera terestră, exercită o presiune asupra acesteia, comprimînd-o în paralel și pe aceeași direcție cu acțiunea vîntului solar. Componenta lor penetrantă (UV, X, gamma) duce la fenomene de absorbție prin generare de perechi, efect Compton și absorbții fotoelectrice, în timp ce componentele nepenetrante sînt deviate de ionosferă (radiații herțiene cu excepția celor de 0,1 — 10 m ce traversează fereastra radio a atmosferei terestre) sau tranzitează atmosfera (IR, vizibil).

Nu este deci surprinzător faptul că apărute în aceste condiții de viețuire, procesele vitale sînt însoțite, la rîndul lor, de emisiunea unor radiații de natură electromagnetică. Pe de altă parte, o serie de manifestări ale materiei vii, structurată în sisteme biologice cu un înalt grad de evoluție, manifestări ce presupun în mod cert existența unor radiații, nu li s-a putut detecta, pînă în prezent, substratul purtător. Această situație plasează de fapt organismele vii într-un ocean de radiații, în care le revine atît rolul de receptori, cît și cel de emițători ai unor radiații, într-un foarte larg spectru de frecvențe.

Dezvoltarea sistemelor biologice într-un mediu ambiant, penetrant de această mare varietate de radiații de diverse naturi, a condus la dezvoltarea, în organismele vii, a unor sisteme proprii de emisiune și recepție a radiațiilor, sisteme de care este legată însăși condiția primordială a existenței și perpetuării lor. Prezența acestor sisteme poate fi depistată pe toate treptele evoluției filogenetice și ontogenetice. Complexitatea proceselor legate de apariția, existența și autoreproducerea sistemelor biotice a făcut ca mecanismele de generare a radiațiilor de origine biologică în mediul intern al organismelor vii, cît și mecanismele de emisiune în mediul exterior acestora, să atingă grade de perfecțiune foarte înaintată, asigurîndu-se totodată un înalt nivel de minia-

turizare, integrare, redundanță și fiabilitate. Marea lor finețe, precum și gradul de imperfecțiune al aparaturii de detecție, sau inadecvarea mijloacelor tehnice folosite pentru studiul acestora, fac însă ca vastul capitol al radiațiilor de natură biologică să fie încă greu accesibil investigației. Problematica suferă complicații atunci cînd sînt abordate cele două aspecte de antiteză ale existenței organismelor vii: starea de sănătate și de boală, în care nu numai restructurările calitative ale unor procese, ci și cele cantitative, produc oscilații rezonante în structurile biotice adiacente.

După opinia lui A. Smilov și E. Minev, procesele biotice ce decurg la nivel chimic molecular sînt condiționate într-o foarte mare măsură de cîmpurile electromagnetice. Bazați pe teoria lui M. Maliken asupra mecanismelor cuantice ale legăturilor chimice și legile fundamentale electrodinamice ce acționează asupra cîmpurilor electromagnetice permanente, autorii ajung la concluzia că ionii și moleculele sistemelor donor-acceptoare, din organismele biostructurate, sînt capabili să formeze compuși moleculari noi, pe baza schimbului de electroni. Acțiunea prelungită a cîmpurilor electromagnetice constante, duce la apariția temporară a unor noi compuși. În funcție de parametrii cîmpului ce acționează, aceștia pot însă deveni stabili după încetarea emisiunilor. Conform opiniei autorilor, pentru formarea unor complecși organici noi, în afara unui substrat organic bogat, este necesară prezența unor cîmpuri electromagnetice constante, capabile a provoca mișcarea moleculară necesară, adică și prezența frecvențelor radio și optice, ce provoacă activarea. La nivel celular, cîmpurile electromagnetice constante, produse ca urmare a mișcării moleculelor de RNA, DNA și altor compuși, interacționează cu componenții hialoplasmei, provocînd o modificare a mișcării și reorientării lor spațiale. Aceste procese induc formarea unor noi cîmpuri electromagnetice constante. Printr-o buclă cibernetică, noile cîmpuri creează o cale de aferentație inversă, influențînd orientarea particulelor excitate. Se produce astfel un proces de autoexcitare a cîmpurilor electromagnetice constante, proces autocoordonat de înseși aceste cîmpuri. Energia consumată prin interferența cîmpurilor de aceeași frecvență, dar în fază opusă și radiația spațială sînt compensate pe seama surselor de energie celulară, tisulară și a organelor. Cîmpurile electromagnetice constante absorb energia cuantică, în special în spectrul radio și optic. O mare parte a acestui fenomen se manifestă în UV, radiațiile din acest domeniu

fiind puternic absorbite de RNA, DNA, proteine, producînd excitarea lor. Aceste fenomene, astfel vehiculate, conduc procesele de transformare, activare și reorientare, cu reconstituiri spațiale moleculare.

Din punct de vedere fizic se disting două categorii de radiații: electromagnetice (fotonice) și corpusculare.

Radiațiilor fotonice le este caracteristic lipsa masei de repaos a fotonului. Ele au o viteză egală cu cea a luminii ($C = 3 \cdot 10^{10}$ cm s^{-1} = 300 000 km/sec) și formează spectre continui. Deplasarea lor creează un cîmp electromagnetic variabil în timp și spațiu, acompaniat de un transport de energie radiantă. Domeniul lor spectral cuprinde lungimi de undă începînd cu 10^{-12} — 10^{-1} cm și pînă la nivelul undelor Kilometrice (10^5 cm).

Frecvența radiației este dată de relația:

$$\nu = \frac{C}{\lambda}$$

în care: ν este frecvența, C este viteza luminii, iar λ lungimea de undă.

Cunoscînd că energia radiației este proporțională cu frecvența radiației, înmulțită cu constanta lui Planck ($h = 6{,}6256 \cdot 10^{-27}$ erg sec), conform relației:

$$E = h \cdot \nu$$

se deduce că energia unei radiații este cu atît mai mare, cu cît este mai mică lungimea sa de undă.

O radiație de o anumită lungime de undă se consideră a fi monocromatică. Practic, aceasta nu este însă strict stabilizată, oscilînd într-un mic interval de frecvențe. Fenomenul se datorește faptului că la nivel atomic, existența solitară a unui atom izolat nu este posibilă, acțiunea perturbatoare a atomilor vecini împiedicînd crearea unei emisiuni cu o frecvență strict monocromatică. Lărgimea intervalului de frecvență a radiației monocromatice crește o dată cu influența factorilor perturbatori asupra atomilor excitați în cursul procesului de emisiune.

Radiațiile corpusculare sînt definite după natura particulelor care le generează: radiații neutronice, protonice etc. Aceste radiații au o viteză inferioară vitezei luminii, iar particulele care le generează au o masă de repaos și una de mișcare.

În acest context, principala influență asupra organismelor vii o exercită cîmpul electromagnetic terestru. După toate probabilitățile el este datorat mișcării de rotație a pămîntului și existenței nucleului lichid conductor al Terrei; față de acesta, plasat cu un decalaj de cca 400 km, se situează centrul dipolului magnetic terestru. Avînd valoarea aproximativă de 0,5 Öe, el se întinde pe o arie vastă.

O notabilă influență este exercitată asupra cîmpului magnetic terestru de activitatea solară. Interacțiunea dintre activitatea solară și caracteristicile cîmpului magnetic terestru, cît și a altor fenomene legate de erupțiile solare și modificările induse de vîntul solar asupra ionosferei în perturbarea transmisiunilor radiofonice, apariția aurorelor polare și alte fenomene legate de fizica atmosferei sînt relativ bine studiate și cunoscute. Studii ample privind aceste influențe asupra organismelor biologice sînt întreprinse pe un front larg. Sînt astfel stabilite legături certe între activitatea solară, perturbațiile induse de ea cîmpului geomagnetic și producerea morbidității și mortalității medicale umane și animale.

În același timp este de notat faptul că pămîntul este înconjurat de centurile de radiație terestră descoperite de Van Allen, în 1958, prin studiul particulelor înregistrate de contoarele Geiger, plasate pe sateliții cu care se investigau razele cosmice. Prima dintre aceste centuri, denumită internă, se întinde la aproximativ 1,5 raze terestre (cca 1 000—4 500 km), fiind formată din particule de mare energie — protoni și electroni. Ea ar avea la originea formării sale, interacțiunea razelor cosmice cu nucleele de azot și oxigen la o altitudine de aproximativ 100 km. În aceste procese se formează neutroni rapizi și prin fenomene de dezintegrare, protoni, electroni și neutrini. Centura externă, plasată la cca 3,5 raze terestre s-ar părea că își are originea în particulele vîntului solar.

Pentru a ajunge la nivelul solului — mediul obișnuit de viață al organismelor biologice, structurate în grade diferite de organizare — radiația electromagnetică, provenită din mediul circumterestru sau din zonele îndepărtate ale cosmosului, trebuie să traverseze atmosfera terestră. Atmosfera acționează ca un filtru selectiv pentru domeniul dat, absorbind o parte o radiațiilor și permițînd traversarea sa de către altele, într-o proporție mai mare sau mai mică. Transparența atmosferei pentru anumite fecvențe ale ra-

diației electromagnetice, creează așa-numitele „ferestre", prin care respectivele frecvențe tranzitează atmosfera.

În condițiile dezvoltării tehnice a civilizației, o parte din radiațiile electromagnetice, cu care organismele vin în contact, au o origine terestră ca rod al unor creații tehnice umane. O altă parte este furnizată de surse terestre naturale, în timp ce ponderea cea mai mare a surselor extraterestre, îi revine radiației de origine solară. Față de unele dintre aceste radiații, organismele biologice au receptori specializați de captare, ca de exemplu ochiul pentru radiațiile spectrului vizibil; față de altele dispun de sisteme complexe de absorbție și emisiune, în limitele unor frecvențe spectrale dintr-o bandă relativ restrînsă, așa cum este cazul sistemului termoregulator și al radiațiilor IR.

Totodată organismele biologice dispun de sisteme de emisiune în care radiațiile electromagnetice joacă un rol de purtător al informației biologice, așa cum este cazul radiațiilor UV, uminiscente sau celei în regim de radiofrecvență.

Este un fapt dovedit de multă vreme că organismele vii sînt sediul unor procese biologice acompaniate de producerea unor gradienți electrici. Scurgerea biocurenților în teritoriul unor organe sau sisteme este însoțită de apariția unor fenomene de cîmp ce pot fi înregistrate. Încercările de a pune în evidență cîmpurile electromagnetice au debutat în 1832, prin studiile lui G. Devy privind electricitatea la pești. În 1947, Lorente de Nò a demonstrat prezența unui cîmp electric în jurul unui nerv plasat într-un mediu conductor și excitat, ca și detectarea cîmpului electromagnetic format pe o distanță de cîțiva mm de nervul plasat în aer. Activitatea cardiacă este acompaniată de producerea unor cîmpuri magnetice cu o valoare de $\sim 10^{-6}$ Öe. Calculele efectuate încă din 1924 de către P. P. Lazarev, plecînd de la o valoare a biocurenților egală cu 0,01 V, arată că valoarea cîmpului magnetic cerebral este egală cu 10^{-15} Gaussi, cu dezvoltarea unei energii electromagnetice de $6{,}5 \cdot 10^{-14}$ ergi, în timp ce experimentările lui D. Cohen (1968) aduc în discuție valoarea de 10^{-10} Gaussi. După acest autor, cîmpul magnetic produs de ritmul alfa cerebral ar avea o valoare de 10^{-9}, din cea a cîmpului magnetic terestru și de 10^{-3}, din cea a cîmpului magnetic indus de activitatea cordului. Alți autori găsesc pentru cîmpul produs de radiația cerebrală valori corespunzînd unei intensități de 10^{-18} *A* și valoarea

de 6,54 $\cdot 10^{-24}$ ergi a energiei electromagnetice vehiculate, comparativ cu minimul necesar de 2 $\cdot 10^{-10}$ ergi, pentru a excita ochiul.

Captarea acestor radiații stă la baza funcționării unui întreg șir de aparate biomedicale.

Pentru măsurarea cantității de radiație emisă sau absorbită în domeniul X și gamma sînt folosite două sisteme radiometrice: cel röentgenologic și cel radiologic.

Sistemul röentgenologic are ca unitate de măsură röentgenul (*r*) fiind folosit pentru măsurarea radiațiilor X și gamma, pînă la nivelul energiei de 3 MeV. Un *r* are valoarea unei cantități de ioni produși de o unitate electrostatică, ca urmare a acțiunii radiației X sau gamma într-un cc de aer uscat la t° = 0°C și presiunea de 760 mm Hg, adică 2,01 $\cdot 10^{10}$, perechi de ioni.

În acest sistem, cantitatea de energie absorbită de țesuturi se măsoară în rep (röentgen equivalent physical), 1 rep = = 90 ergi/g.

În sistemul radiobiologic, unitatea de măsură a dozei absorbite este rad-ul: 1 rad = 100 ergi/gr. Efectele biologice ale radiațiilor sînt evaluate în cadrul acestui sistem prin determinarea efectivității biologice relative a radiației (η) a cărei unitate de măsură este rem-ul (röentgen equivalent man). Un rem reprezintă doza biologică rezultată din absorbția de către 1 g de țesut iradiat, prin intermediul particulelor ionizate, a energiei de $100/\eta$ ergi. Ca urmare:

$$1 \text{ rem} = \frac{1}{\eta} \text{ rad} = \frac{100}{\eta} \text{ erg/g}$$

Se acceptă, începînd cu 1953, că valoarea iardierii maxime permisă pentru un om, fără ca acesta să sufere vreun efect biologic, este de 0,3 remi pe săptămînă.

Influența radiațiilor electromagnetice asupra organismelor vii se dovedește a fi manifestată pe multiple planuri ale organizării structurilor biologice, de la nivelul de organizare atomo-molecular pînă la cel de integrare a organelor în sistemele organismelor superioare. Mai mult chiar, ele își pun amprenta prin influențele pe care le induc într-un plan mai larg al integrării biologice: organisme solitare — colectivități sociale — ecosisteme.

Complexul schimb de informații biologice ce se efectuează la nivelul organitelor celulare, cît și cel intercelular la organismele vii, are loc și prin mijlocirea unui canal de

transmisie cu purtătoare fotonică, avînd două căi: una cu acțiune lentă și al cărei substrat este electrochimic, cealaltă cu acțiune rapidă, bazată pe un mecanism electromagnetic, în particular acesta avînd și o componentă în spectrul vizibilității optice. Activitatea globală a organismelor biologice, însă ca o rezultantă a întregului șir de procese fiziologice sau fiziopatologice ce le sînt proprii, poate fi regăsită în planul manifestării radiațiilor electromagnetice — în cel puțin cinci domenii spectrale și anume: radiații gamma, radiații UV, radiații în spectrul vizibil, radiații IR, radiații în spectrul de radiofrecvență.

Este admis că spectrul radiațiilor electromagnetice se întinde, în general, într-un domeniu cu lungimea de undă cuprinsă între 10^{-15} m (razele cosmice) și 10^{3} m (undele radio lungi). Între lungimea de undă λ, frecvența ν și energia ε vehiculată de acestea, există un strîns raport, așa cum sintetic se poate vedea și din tabelul 1.

Tabelul 1

Corespondența dintre lungimea de undă, frecvența și energia unor diferite radiații

(după V. Săhleanu, *Biofizica*, 1966)

Tipul de radiație	λ (m)*	ν (s^{-1})	$\varepsilon = h\nu$ (Joule)**
unde lungi	10^{3}	3.10^{5}	2.10^{-28}
unde medii	3.10^{2}	10^{6}	7.10^{-28}
unde scurte	3.10^{1}	10^{7}	7.10^{-27}
unde ultrascurte	3	10^{8}	7.10^{-26}
unde decimetrice	3.10^{-1}	10^{9}	7.10^{-25}
microunde	10^{-2}	3.10^{10}	2.10^{-23}
IR	10^{-5}	3.10^{13}	2.10^{-20}
Vizibil	5.10^{-7}	6.10^{14}	4.10^{-19}
UV	10^{-7}	3.10^{15}	2.10^{-18}
Raze X	10^{-10}	3.10^{18}	2.10^{-15}
Raze gamma	10^{-12}	3.10^{20}	2.10^{-13}
(Fotoni) raze cosmice	10^{-15}	2.10^{23}	2.10^{-10}

NOTA: * 1 m = 10^{2} cm = 10^{10} Å
** 1 Joule = Watt secundă = 10^{7} ergi

5.1. RADIAȚIA GAMMA

„Fizica contemporană îmi pare confruntată cu o altă problemă critică, aceea a materiei vii"

A. KASTLER

Datorită izotopilor radioactivi pe care țesuturile vii le includ în structura lor normală, organismele vii emit un fond de radiație gamma, echivalînd anual pentru individul om cu aproximativ 0,002 rad datorită radonului, 0,001 rad datorită C^{14} și 0,020 rad datorită K^{40}. De fapt nivelul radiației naturale gamma la care este supus organismul uman este mai mare, cotelor de participare mai sus enumerate adăugîndu-li-se radiația gamma terestră = 0,043 rad, a radonului atmosferic = 0,001 rad și a radiației cosmice = 0,028 rad, ceea ce face ca anual omul să fie iradiat în mod natural cu aproximativ 0,095 rad (P. Dubinin).

Față de aceste valori se menționează că doza maximă tolerată de piele este echivalentă cu 1 700—2 000 rad, iar prin artificii tehnice (fracționarea dozei și diluarea debitului) s-a demonstrat o toleranță a pielii pînă la 4 000 rad (I. Pană, V. Grancea).

Radiația gamma interferează cu structurile vii prin efectul său ionizant. Ionizarea este urmată de scindări moleculare, iar efectele biologice ale radiației gamma se datoresc tocmai procesului de ionizare indusă, acestea fiind proporționale cu energia absorbită de țesuturi. Absorbția acestei energii la nivelul acizilor nucleici se face, în special, de către nucleotide. Avînd o electroafinitate mai mare, citozina și adenina captează electronii produși de radiațiile ionizante mai ușor decît guanina și timina. Toleranța țesuturilor vii pentru radiațiile ionizante este cu atît mai mică, cu cît ele sînt mai tinere și nediferențiate. Această proprietate stă la baza utilizării acțiunii radiațiilor gamma în tratamentul neoplaziilor, ca urmare a toleranței diferite o țesuturilor normale (toleranță mai mare) și celor neoformate, nediferențiate (toleranță scăzută). Trebuie menționat faptul că radiosensibilitatea organismelor biologice este, în general, invers proporțională cu locul ocupat de ele în scara zoologică, iar pentru organele interne ale acestora este dependentă de gradul lor de activitate funcțională. Astfel, la infuzori DL_{50} atinge valoarea de 350 000 r, la paramoeci 300 000 r, iar la amoebe 100 000 r. La insecte (*Drosophila* m.) valoarea aceleiași doze este de 20 000 r (pentru ou 50 r, iar pentru

larvele de 4 ore 500 r). Mamiferele manifestă o radiosensibilitate mult mai crescută, atingînd valori în jurul a 200—800 r, cu menționarea specială a marii radiosensibilități a cobailor. Se știe că la om, după administrarea a numai 250—1 500 r, s-a putut evidenția producerea de aberații cromosomiale (cromosomi dicentrici și în inel, celule aneuploide). În cazuri de iradieri accidentale cu doze variind între pragurile de 2 și 360 r au putut fi decelate, în omogenatele de măduvă osoasă, punți și fragmente cromosomiale (I. Nicolae și A. Nasta). În aceeași ordine de idei, apar interesante cercetările privind nivelul dozelor de iradiere, capabile a induce neoplazii experimentale la animale (în Krad).

Tabelul 2

Dozele optime și minime de iradiere (*în Krad*) necesare pentru inducerea în diferite organe a neoplaziilor experimentale

(după R. A. Besiadovskii, K. V. Ivanov, A. K. Koziura)

Organul afectat de neoplazii	Doza optimală	Doza minimală
oase	10,0—36,0	0,3—3,0
ficat	20,0	2,0
pulmon	10,3	2,4
piele	5,0	1,0
tractus gastro-intestinal	14,0—37,0	0,5—0,3
țesuturi hematopoetice	1,0—5,0	2,0
tiroidă	2,3—16,0	0,6
suprarenală	—	0,2—0,7
hipofiză	0,5—0,7	0,2
gl. mamară	0,2—0,4	0,05—0,1
ovare	0,1—0,3	0,05

Variații ale radiosensibilității organismelor vii se înregistrează nu numai pendinte de factorul doză sau reactivitate de specie, sex, vîrstă, greutate; există idicații privind variabilitatea rezistenței la iradiere chiar în funcție de bioritmurile circadiene și de cele sezoniere. Astfel, radiosensibilitatea iepurilor este ridicată primăvara și vara și mai scăzută toamna și iarna. Aceeași variație, dar într-un grad ceva mai scăzut, se constată la cîini. Creșteri semnificative ale radiosensibilității se produc la șoareci iarna și la începutul verii, pentru

ca scăderea acestui factor să se înregistreze la începutul primăverii și în cursul verii.

Variații în funcție de bioritmurile circadiene ale sensibilității la iradiere se constată la șoareci, aceasta scăzînd în cursul zilei cînd se remarcă scăderea ratei de mortalitate, creșterea valorilor $LD_{50/30}$, precum și încetinirea ritmului de scădere a greutății corporale și a modificărilor anatomopatologice hepatice. Aceeași radiosensibilitate se accentuează în cursul nopții, un maxim al său fiind remarcat între orele 21—24 la șoareci și șobolani. În cursul zilei, sensibilitatea maximă este în jurul orelor 9—12 la șoareci și 15 la șobolani. Se reține faptul că cea de a doua jumătate, atît a zilei, cît și a nopții, este acompaniată de valori minimale ale radiosensibilității la iradiere.

După cum se știe, radiația gamma presupune existența unui fenomen de împrăștiere gamma. Lucrările unor cercetători au demonstrat că legile împrăștierii gamma (împrăștierea Erlang) pot descrie, cu un mare grad de adecvare, activitatea spontană a unor neuroni din traectul optic, corpul geniculat extern, nucleul roșu și formația reticulată.

Pentru explicarea acestui fenomen au fost formulate două supoziții (R. M. Mescerskii) privind formarea la ieșirea neuronului a fluxului de impulsuri descris de acest tip de împrăștiere. Conform celei dintîi, fenomenul se produce datorită transformării de către neuron a unui flux de impulsuri ce este caracterizat de o împrăștiere de tip Poisson, într-o împrăștiere de tip Erlang. El s-ar produce atunci cînd neuronul lucrînd ca un integrator este obligat să sumeze la ieșire un număr K de impulsuri, pentru a genera un singur impuls.

Cea de a doua ipoteză, presupune că datorită prezenței unei perioade refractare absolute și a uneia relative, după producerea pik-ului, fluxul de împrăștiere a intervalelor dintre pik-uri — descris de o lege exponențială — se va transforma, la ieșirea neronului, într-o împrăștiere a intervalelor, apropiată de împrăștierea gamma. Perioadele refractare ar asigura o transformare mult mai complexă a semnalelor de intrare, decît o simplă sumare.

5.2. RADIAȚIA X

„Toate lucrurile pe care le cunoaștem și le știm, le cunoaștem și le știm fie reprezentîndu-ni-le, fie convingîndu-ne de ele“

AVICENNA

În mod normal, organismele vii nu radiază în domeniul spectrului X. Prezența acestei radiații se face simțită numai atunci cînd surse generatoare externe o debitează, organismele fiind supuse unui bombardament röentgen.

În teoriile asupra mecanismului efectelor electrografice, plecîndu-se de la supoziția lui V. Adamenco că în procesul ionizării este angajată numai o emisiune de electroni, fără participarea altor componente radiative, s-a acreditat ideea că radiația X nu ar juca un rol.

Contrar acestor opinii, există suficiente probe experimentale care dovedesc — cel puțin în cazul electronografiei — rolul și ponderea radiației X în formarea amprentelor electronografice.

La ciocnirea neelastică dintre un electron și o moleculă se produce, pe lîngă excitarea moleculară (excitarea nivelului energetic de rotație), și schimbarea mișcării de vibrație a atomilor ce intră în componența moleculei (excitarea nivelului energetic de vibrație al moleculei). Ciocnirea neelastică dintre un electron și un ion pozitiv poate avea însă drept urmare ruperea unui al doilea electron, ce duce la formarea unui ion cu două sarcini pozitive. Ciocnirea ultimului cu un alt electron poate duce la formarea unui nou ion, avînd trei sarcini pozitive, rezultate prin același mecanism. Fenomenul poartă denumirea de ionizare multiplă sau în trepte. Atunci cînd sînt puse în joc forțe energetice și mai mari, mecanismele arătate duc la formarea unor radiații electromagnetice mai puternice. Atunci cînd un atom este ciocnit de un electron foarte rapid „.... pe lîngă ionizarea obișnuită are loc și o rupere a unui electron din sistemul atomului, de pe o anumită pătură electronică interioară a atomului. Trecerea spontană a electronului de pe o pătură mai îndepărtată pe nivelul energetic eliberat de pătura interioară, duce la emiterea de către atom a unei cuante de radiație Röentgen“ (V. Capțov).

Deoarece la producerea imaginilor electrografice sînt puse în joc tensiuni de ordinul KV, fenomenului trebuie să i se

acorde mai multă atenție. Pornind de la acest mecanism se produc explicații pentru o serie de efecte pe care teoria emisiunii de electroni reci — efectul corona — nu le poate oferi în explicarea diferitelor aspecte ale formării imaginilor electrografice.

Încă în 1972, W.A. Tiller remarca aspectul teoretic al problemei: „După studiile lui V. Adamenco și S. Kirlian, relația curent electric/cîmp electric, observată în aparate, urmează legea Fowlwer-Nordheim a emisiunii reci de electroni. Se deduce de aici, că emisiunea de electroni, produsă de sistemul viu și conversia acestei electron-informații în informație luminoasă, este procesul esențial pentru obținerea fotografiilor. Totuși chiar dacă acest aspect al conversiei electron-lumină nu este acceptat și apar unele temeiuri de a ne îndoi de ea, acolo apare un abundent număr de electroni ce parcurg spațiul dintre electrozi. Astfel, care este frecvența radiației produsă de acești electroni în timpul evenimentelor de coliziune? Ea este în domeniul vizibil sau într-un domeniu mai dăunător? Considerînd drumul mediu parcurs de către electroni în aer ca fiind de 0,25 microni și aplicînd un cîmp de 10 milioane volți per cm și presupunînd că energia cinetică a electronului cîștigată între evenimentele de coliziune este cedată prin coliziune unui singur foton, constatăm că frecvența acestui foton este de 10^{17} sec^{-1}. Această frecvență este cu un factor de 1 000 ori mai mare decît domeniul vizibil, plasată în domeniul razelor gamma.

Datorită domeniului de distribuție ne putem aștepta de asemeni să o constatăm în emisiunile razelor X și UV ale procesului general. Astfel, deși intensitatea acestei radiații este joasă pentru un singur eveniment fotografic, un experimentator care lucrează cu acest echipament o perioadă de cîțiva ani, poate înmagazina o doză mare și pentru protecția sa trebuie să creeze ecrane în jurul aparatului" (W. A. Tiller).

În mod curent, în măsurătorile efectuate de noi, împreună cu B. Celan, am găsit că energia radiației X, debitată în procedurile electronografice uzuale de investigare a organismelor biologice, atinge o valoare de 60 KeV, fiind capabilă să impresioneze plăcile radiografice prin traversul unui ecran opac pentru orice radiație luminoasă.

Absorbția radiației X se produce în structurile materiale pe care radiația le traversează, fiind dependentă de următorii factori: numărul atomic Z al corpului străbătut (proporțională fiind cu puterea a patra a numărului atomic al

acestuia), densitatea structurii corpului, grosimea sa, lungimea de undă a radiației X. Absorbția radiației X crește cu puterea a treia a lungimii de undă și răspunde legii:

$$I_1 = I_0 \, e \mu d$$

în care: I_1 = intensitatea radiației emergente, I_0 = intensitatea radiației incidente, μ = coeficientul de atenuare liniar al obiectului, d = grosimea obiectului, e = baza logaritmilor naturali = 2,71828.

Difuziunea este fenomenul prin care omogenitatea radiației incidente este modificată în urma traversării unei structuri materiale. Rezultați din interacțiunea cuantelor energiei X cu electronii elementelor materiale traversate, fotoni secundari apar în fascicolul emergent, mixați cu fotonii incidenți ce au traversat nealterați structura.

5.3. RADIAȚIA ULTRAVIOLETĂ

„Din căldări de mări lactee
La surpări de curcubee
— În Firida ce scîntee
eteree"

I. BARBU, „Ritmuri pentru nunțile necesare"

Plasată în spectrul de emisiune electromagnetică între domeniul radiației vizibile și cel al razelor X, radiația UV este unul din factorii în lipsa căruia, viața, așa cum o cunoaștem, nu se poate dezvolta. Prezentă însă în exces, ea poate dăuna proceselor vitale.

Sursa exterioară cea mai puternică a razelor UV este radiația solară, din care pe pămînt ajunge însă numai o mică parte, atît cît o acceptă permeabilitatea ferestrei atmosferice și, în particular, a păturei de ozon ce înconjoară pămîntul. În mediul intern al organismului, așa cum a arătat încă din decada anilor '30 A. Gurvici, există importante surse emițătoare de raze UV, bineînțeles la nivelul reclamat de necesitățile fiziologice ale acestora. Ele servesc drept purtătoare pentru informațiile vehiculate între organitele celulei în mediul intracelular, cît și între celule în mediul extracelular. Din acest punct de vedere rolul radiațiilor UV, ca substrat purtător de informații în fiziologia, dar mai ales în fiziopatologia organismelor animale, pare să fie de cea mai mare

importanță. Alterațiile sau numai disturbațiile apărute în canalele prin care informațiile biologice sînt vehiculate pe purtătoarea UV se pare să stau la baza multor mecanisme patogenezice și cu un grad mare de probabilitate, la baza proceselor de malignizare. Nu este exclusă de asemeni posibilitatea ca în componența emisiunii legate de anteroproiecția oculară, să intre și radiațiile UV, plecînd de la faptele experimentale legate de acțiunea acestei emisiuni asupra culturilor de drojdii.

Convențional, domeniul UV se împarte în trei benzi: A cu λ de la 4000 la 3200 Å; B de la 3200 la 2750 Å; C de la 2750 la 1000 Å. Datorită energiei relativ mare pe care cuantele razelor UV le vehiculează, paleta lor de acțiune este largă. Ele produc fenomene de ionizare, fluorescență, reacții fotochimice, fotosensibilizări, polimerizări, intervenind de asemeni în transformările oxihemoglobinei și a ergosterolului în vitamina D. Cu o eficiență maximă pentru această ultimă reacție este emisiunea din banda de 2800 Å. După opinia lui J. Heskowitz, efectele opuse pe care razele UV le pot induce, depind de lungimea de undă a benzii lor de emisiune. Astfel, banda de 2800 Å provoacă formarea dimerilor din monomeri, în timp ce banda de 2400 Å provoacă scindarea dimerilor în monomeri. În acest sens se constată că activitatea genetică a DNA-ului bacterial, inactivat după iradierea cu raze UV de 2800 Å este parțial restabilită de către radiația UV de 2390 Å.

Acțiunea razelor UV asupra structurilor biologice, depinzînd de adîncimea lor de pătrundere, se datorește în special producerii de radicali cu valențe nesaturate, a ionilor pozitivi sau a atomilor (moleculelor) excitate. Curba spectrală de absorbție a razelor UV de către acizii nucleici, marchează un maximum la 2650 Å și coincide cu curba acțiunii mutagene și bactericide a radiației. Aceștia constituie un factor molecular acceptor pentru radiația UV și substratul acțiunii iradierii. Absorbită, în special, de bazele piramidinice energia vehiculată de radiația UV este consumată pentru ruperea dublelor legături. Resturile nucleelor pirimidinice se combină formînd o configurație ciclobutanică-dimer pirimidinică. Dimerii formați sînt de trei tipuri: TT, CC, TC. Astfel, la iradierea colibacilului cu radiația de 2537 Å cu o valoare de 1 erg/mmp în molecula de DNA formată din 10^7 nucleotide se constituie, în medie, cîte 6 dimeri ce blochează procesul de repliere al DNA și sinteza RNA informațional, inactivînd activitatea transformațională a DNA urmată de moartea celulei.

În experiențe privind acțiunea radiațiilor UV asupra biostructurii unor vegetale (frunze de *Brassica oleracea*, *Spinacia*, *Lactuca sativa*), E. Macovski și S. Ceaușescu arată că iradierea lor, timp de 10 minute, provoacă în sucurile extrase, modificarea indicilor de refracție și creșterea de patru ori a concentrației zaharozei, comparativ cu sucurile extrase în aceleași condiții de la frunzele neiradiate. Autorii ajung la concluzia că radiația UV acționează asupra biostructurii frunzelor destrămînd-o parțial și eliberînd componentele hidrosolubile din care este alcătuită. Procesul este reversibil, biostructura putîndu-se reface după încetarea iradierii.

Mecanismul de producere a radiației UV în interiorul celulei este, după opinia lui W. Sedlak și F.A. Popp — W. Nagl, de natura pompajului fotonic de tip laser. Inițial descoperită de A. Gurvici (1928), cercetată și confirmată de O. Rahan (1936), radiația UV a celulelor este cunoscută sub denumirea ce i-a fost atribuită de către descoperitor, ca radiație mitogenetică. Ulterior, ea a fost semnalată de Blondlot și Charpantier, în timpul contracției fibrelor musculare (E. V. Harwey 1940). Este deosebit de activă în țesuturile cu activitatea mitotică și, în special, neoplazică exarcerbată. Cercetările lui O. Rahn, diferențiază valorile lungimilor de undă a radiației pentru următoarele procese:

Oxidări:
— acid pirogalic 2200—2280; 2280—2340 Å
— glucoză de către MnO_4
— ser de către H_2O_2

Fermentația zahărului 1910—1920; 1930—1940; 1950—1960; 2120—2180 Å.

— Nuclează (fosfatază) 2150—2160; 2240—2250; 2280—2290; 2350—2360; 2460—2500 Å.

— Clivarea fosfaților 2010—2020; 2030—2060; 2090—2110; 2120—2130; 2140—2150 Å.

— Proteoliză 1980—1990; 2030—2050; 2120—2130; 2300—2310; 2340—2350; 2380—2400; 2410—2410 Å.

După cum se poate constata din datele de mai sus (după J.P. Isaacs și J.C. Lamb), procesele de proteoliză sînt însoțite de o emisiune UV într-un spectru deosebit de larg al benzii de emisiune. Faptul pare a fi în strînsă corelație cu fenomenul observat pe electronografiile efectuate la șoarecii cu tumori experimental induse, aflați în ultimul stadiu al evoluției bolii canceroase experimentale. La aceștia apari-

ţia cahexiei canceroase este însoţită de creşterea numai aparent paradoxală a intensităţii şi nivelului general de emisiune bioluminiscentă a întregului organism, comparativ cu stadiile anterioare ale evoluţiei bolii. Prezenţa proceselor proteolitice, într-un spaţiu organic larg şi creşterea lor proporţională, o dată cu avansarea cahectizării, este însoţită de o creştere în valoare şi extindere teritorială a surselor emitente ale activării electronografice.

Determinările efectuate au arătat că razele mitogenetice sînt emise cu o intensitate de 0,1—1 cuante pe sec şi cmp de suprafaţă. Experienţele lui A. Gurvici, efectuate pe rădăcini de ceapă, culturi de drojdii şi celule epiteliale au arătat că pachetele de fotoni ai radiaţiei apar emişi în impulsuri premitotice şi sînt absorbiţi de celule vecine, indicîndu-le producerea unui impuls de iradiere similar. Procesul de iradiere a undelor celui de al doilea impuls este responsabil de apariţia mitozei. S-a demonstrat (1968) că iradiind celulele culturii de drojdii cu UV avînd o intensitate de 10 cuante/celulă, perioada de interfază s-a redus la jumătate. Pe de altă parte s-a arătat că impulsul radiaţiei UV care precede diviziunea celulară are un spectru în limitele a 2500 Å — 3800 Å cu un maximum între 3200—3300 Å şi o intensitate de ordinul a 1—5 cuante pe celulă. Surse constante şi puternice de iradiere sînt ţesutul nervos şi sîngele. Utilizarea inhibitorilor ce atenuează radiaţia mitogenetică este urmată de frînarea mizozei. Procesele neoplazice sînt sediul unor puternice focare de radiaţie UV, în timp ce în sîngele canceroşilor, aparent paradoxal, apar produşi inhibitori ai acestei radiaţii. Pe de altă parte administrarea radiaţiilor UV, în doze şi la puteri mari, are efecte inhibitorii asupra structurilor biologice, ce merg pînă la abolirea proceselor vitale. În experienţe utilizînd emisiunea radiaţiei UV de 3371 Å, administrată culturilor de celule HELA, se constată acţiunea lor nocivă asupra nucleolilor. Introducerea în cultură a unor substanţe sensibilizatoare (vit. K, B_6, chinină, acridină, papaverină, rivanol) potenţează capacitatea agresională a radiaţiei.

Observaţiile asupra radiaţiei mitogenetice făcute de O. Rahn, concertate cu acele ale lui A. Gurvici, duc la o serie de concluzii, dintre care cele mai interesante par a fi următoarele:

— foarte puţine boli, cu excepţia cancerului şi probabil a tonsilitei cronice, modifică radiaţia UV a sîngelui;

— tumorile maligne radiază mai intens decît cele benigne;

— în sîngele provenit de la bolnavii cu neoplazii maligne radiaţia mitogenetică scade. În particular, determinarea nivelului acestei radiaţii a permis fundamentarea unei metode clinice de diagnostic diferenţial între cancerul pulmonar şi tbc pulmonar;

— ţesuturile maligne, pe zone întinse emit o radiaţie UV cu o lungime de undă caracteristică proceselor proteolitice. Trebuie de amintit faptul că protoplasma celulară are un grad mai ridicat de absorbţie a radiaţiei UV emise în banda de 2537 Å. Folosind această proprietate, s-au realizat tehnici de microscopie intravitală în UV în care contrastul formaţiunilor intracelulare se realizează prin inversarea contrastului citoplasmei. Aceasta devine strălucitoare atunci cînd soluţiei de proteină slab concentrate i se adaugă un acid nucleic. Apar astfel posibilităţi de focalizare la mici adîncimi, fapt ce permite observarea diferitelor structuri şi constituirea unor imagini tridimensionale.

5.4. RADIAŢIA ÎN SPECTRUL VIZIBIL

„Aceasta era de un alb strălucitor, cu o uşoară nuanţă galbenă, dar mai ales albă“

R. MOODY, „Life after life“

Se poate afirma că vieţuitoarele de pe Terra, aşa cum le cunoaştem în cea mai mare parte, îşi extrag energia de care au nevoie pentru desfăşurarea activităţii lor vitale, prin conversia sub diferite forme şi de-a lungul unui lanţ cu un variabil număr de verigi, a energiei radiate de soare. Această coversie are loc, de exemplu, în regnul vegetal, într-un mod direct. Prin intermediul plantelor, care populează uscatul continentelor, se acumulează, în biomasa vegetală crescută într-un an, echivalentul a $564{,}4 \cdot 10^{15}$ Kcal, utilizînd doar 0,86% din radiaţia solară primită. Fenomenul are loc datorită faptului că domeniul activ al utilizării energiei solare de către plante se situează între 300—800 nm, în afara deci a zonei de radiaţii UV şi IR. Acest domeniu spectral defineşte zona fitofiziologică activă a radiaţiei solare. Un domeniu spectral mai îngust, situat între 380—710 nm, acţionează direct asupra proceselor de fotosinteză, cuantele de energie vehiculate între aceste limite provocînd starea de excitaţie

a moleculelor de clorofilă. Energia acestui domeniu a căpătat denumirea de radiația fotosintezei active. Domeniul spectral al radiației fotosintezei active se apropie de limitele spectrului vizibil, situat între 400—750 nm.

Absorbția radiației solare de către plante se face selectiv. Coeficienții acestei absorbții ating 90—95% pentru radiația UV, în timp ce între limitele spectrului vizibil valorile maxime sînt de 80—90% pentru plaja albastru-violet și portocaliu-roșu. În acest caz vîrfurile curbei de absorbție se situează la valorile lungimilor de undă de 400—480 și 680 nm. Absorbția maximă a energiei ce se produce în zona radiației verzi (500—580 nm) atinge coeficienți de 60—75%. Valori scăzute de numai 5—15% se înregistrează pentru domeniul 740—750 nm, în timp ce pentru 690 nm valoarea coeficienților de absorbție este și mai scăzută, ea crescînd însă brusc în domeniul 200—300 nm, cînd atinge 80—90%. Reiese de aici că structurile biologice vegetale își desfășoară activitățile vitale, în principal, pe seama absorbției radiației spectrului vizibil și, parțial, a UV și IR emise de soare. Unele aspecte ale acestei absorbții, în special în cadrul regnului animal, sînt totuși mai puțin elucidate. Astfel, H.J. Lang, de la Institutul de zoologie al Universității din Götingen, studiind sensibilitatea la lumină a peștilor, în funcție de fazele ciclului lunar, constată, la specia *Lebistea reticulatus*, prezența unei periodicități a sensibilității retiniene, în funcție de fazele lunare. Apare astfel o sensibilitate maximă la lumina galbenă de 583 nm în cursul lunii pline și o sensibilitate minimă în timpul fazei de lună nouă. O sensibilitate inversă este constatată de autor pentru cazul luminii violete de 432 nm și a celei roșii de 670 nm. Sensibilitatea la lumină albă pare a fluctua invers proporțional cu cea pentru lumina galbenă.

Dar atît procesele energetice proprii fiziologiei vegetale, cît și cele ce se desfășoară în histostructurile animale, au loc și sînt posibile numai în prezența unor procese de emisiune și absorbție de cuante ale energiei electromagnetice cu purtătoare în spectrul vizibil, procese ce își au sediul intra și intercelular. Dereglarea acestor schimburi conduce la perturbații fiziopatologice direct proporționale cu gradul lor de manifestare. Nivelul foarte scăzut al energiilor debitate de aceste mecanisme, scoate în evidență perfecțiunea atinsă de ele în condițiile vehiculării unor conversii cu randamente foarte ridicate. Dintre radiațiile domeniului vizibil, cea pro-

dusă sub forma bioluminiscenţei supraslabe a început să fie studiată relativ de puţină vreme, în timp ce luminiscenţa propriu-zisă se cunoaşte din străvechime. Se constată astfel că procesele diviziunii nucleilor celulari sînt însoţite de emisiuni ale radiaţiei mitogenetice produse în domeniul 3200–1800 Å, în timp ce procesele aerobe, desfăşurate cu participarea mitocondriilor, au energia de activare în limitele domeniului vizibil al spectrului.

Din acest punct de vedere, bioluminiscenţa apare ca unul dintre fenomenele majore pe care tehnicile electrografiei îl proiectează în prim plan. Amprentele electrografice înregistrează marginile luminiscente ale conturului anatomic bordat de aură, cît şi aria structurii investigate, în funcţie de caracteristicile aparaturii, detaliile tehnicii folosite, iar pentru cele vii, în funcţie şi de starea lor fiziologică (patologică). Sînt astfel redate detalii apărute la interfaţa obiect-ecran cît şi proiecţii ale unor procese ce îşi au sediul în straturile anatomice profunde. Faptul că de cele mai multe ori aceste detalii sînt legate de modificări ale potenţialelor electrice pe care structurile în cauză le evidenţiază luminiscent, a dus la concluzia că procesele luminiscente înregistrate de aceste tehnici reprezintă evocări ale distribuţiei electromorfe din volumul organismului. În lucrări de electronografie efectuate pe alge s-a demonstrat că la nivelul zonei de unire dintre celule şi a porilor membranari, se produce apariţia unei luminiscenţe. Acelaşi lucru a fost înregistrat în lungul interfeţelor dintre celulele din structura foilor de ceapă. La organismele superioare — în particular la om — zonele cu potenţial electric modificat ale suprafeţei cutanate corespunzătoare punctelor de intervenţie acupuncturală, sînt sediul unor procese similare. Este de presupus că acelaşi fenomen se petrece şi în organele interne în momentul aplicării impulsului electrografic. În formarea acestei ipoteze, pledează, în primul rînd, înregistrările proceselor patologice, mai ales a celor neoplazice.

Aceste fenomene necesită explicaţia mecanismului lor de producere, explicaţie care trebuie să înceapă desigur cu cea a mecanismului general de producere a luminiscenţei.

Prin luminiscenţă se înţelege emisiunea de lumină prezentată de unele corpuri, ce are loc secundar absorbţiei unei energii de excitaţie care provoacă trecerea atomilor constituenţi din starea lor normală într-o stare metastabilă şi revenirea ulterioară în starea stabilă, însoţită de emisiunea concomitentă a unor cuante de lumină. Există un mare număr

de substanțe, atît organice, cît și anorganice, în stare de agregare gazoasă, lichidă sau solidă, ce manifestă, în grade diferite, proprietăți luminiscente.

În grupa substanțelor luminiscente o clasă specială o reprezintă substanțele anorganice complexe cristalizate, cunoscute sub denumirea de cristalofori. Adăugîndu-li-se mici cantități de activatori, acestea dau luminoforii — substanțe la care luminiscența se produce ca urmare a absorbției unor radiații electromagnetice a electronilor sau a unor ioni. De aici se deduce și existența unei diversități de factori energetici ce pot provoca luminiscența.

Din antichitate se cunosc proprietățile luminiscente ale materiei organice în descompunere, ca de exemplu putregaiul de arbori. Mai tîrziu fenomenul a fost descris și la organismele inferioare: alge, bacterii, protozoare, polipieri, moluște, pești, insecte. Studii sistematice asupra luminiscenței au fost făcute de J. Stokes, care în 1852 postulează regula ce-i poartă numele, după care lumina emisă prin fluorescență are o frecvență mai mică sau cel mult egală cu lumina care a excitat producerea fluorescenței. Termenul de luminiscență a fost introdus în 1889 de E. Videman. Studii asupra luminiscenței a mai făcut S. I. Vavilov, care pentru a delimita fenomenele de luminiscență de alte fenomene în care intervin emisiuni luminoase — în particular fosforescența —, propune drept criteriu discriminator durata fenomenului.

Din acest punct de vedere luminiscența include fluorescența și fosforescența. Prin fluorescență se înțelege o emisiune luminiscentă cu o durată de cca 10^{-8} — 10^{-9} sec, scursă de la încetarea acțiunii agentului excitant, în timp ce fosforescența decurge un timp mult mai îndelungat.

O clasificare ce are la bază criteriul agenților energetici cauzali de excitație, distinge:

— fotoluminiscența, datorată excitației cuantelor luminoase;

— catodoluminiscența, datorată fluxurilor de electroni rapizi;

— röentgenluminiscența, datorată radiațiilor X;

— chemiluminiscența, datorată substanțelor chimice;

— triboluminiscența, datorată acțiunilor mecanice de frecare;

— electroluminiscența și galvanoluminiscența, datorată cîmpurilor electrice;

— radioluminiscența, datorată elementelor radioactive;

— fonoluminiscența, datorată undelor sonore;
— bioluminiscența, datorată reacțiilor energetice ale organismelor vii.

În fine, o a treia clasificare are drept criteriu, cinetica fenomenului, ea distingînd tipurile de luminiscență: spontană, rezonanță, indusă.

Emisiunea luminiscentă se produce în cuante de lumină care apar ca urmare a restructării configurației electronice a moleculei și a modificării stărilor sale de rotație și vibrație. Aceste efecte sînt de obicei rezultatul sumării provenită din combinarea cuantelor produse de salturile electronilor și a cuantelor stării de vibrație și rotație moleculară, trădînd un fenomen de luminiscență produsă la nivel atomic, molecular, ionic sau a altor structuri complexe apărute în procesul de revenire a electronilor din starea de excitație în stare stabilă. În cursul tranzițiilor electronice, în moleculă se produce o scădere a constantei de forță și a frecvenței de vibrație, ceea ce face ca geometria moleculei excitate, electronic, să fie diferită de cea a stării fundamentale. Decurgînd într-un timp extrem de scurt ($\approx 10^{-15}$ sec), tranziția electronilor este permisă pentru o serie de substanțe numai în momentele în care moleculele care vibrează adoptă o geometrie comună atît formei fundamentale, cît și celei excitate electronic. Particulele luminiscente dintr-un corp au o emisiune independentă una față de cealaltă, ceea ce conferă procesului un caracter necoerent, ele transformînd energia absorbită, într-o emisiune luminiscentă cu caracter propriu.

Randamentul emisiunilor bioluminiscente este foarte ridicat la unele organisme biologice cu un grad mai înalt de organizare. Dacă la bacterii, emisiunea luminiscentă transformă numai 1% din energia consumată în proces, la organismele din clasele superioare randamentul începe cu 20%, ajungînd ca la coleoptere *(Lampiris)* 90% din energie să fie regăsită în emisiunea luminiscentă din spectrul vizibil. Pentru comparație, se menționează că raportul de transformare energie/lumină pentru becurile electrice obișnuite cu filament, atinge numai 3—8%. Puterea emisiunii luminiscente atinge la unele bacterii $1{,}9 \cdot 10^{-14}$ candele. Pentru unele organisme biologice strălucirea luminiscenței acestora atinge valoarea de 0,3 pînă la 40 miliambert, comparativ cu strălucirea luminiscenței unui ceasornic ce realizează numai 0,01—0,02 miliambert.

Domeniile spectrale ale emisiunilor luminiscenței în lumea organismelor biologice sînt și ele diferite. La lampiride,

emisiunea se plasează între 470—535 nm, la crabi, creveți, sepii 613—632, iar la unii pești peste 720 nm; fungii emit în banda de 567, iar bacteriile în cea de 600—625 nm.

După cum s-a constatat, starea de excitare și dezexcitare a atomilor, presupune trecerea și revenirea electronilor prin salturi, de la o stare energetică la cealaltă, ca urmare a absorbției sau emisiunii cuantei energetice. Energia $h\nu$ a cuantei implicate în acest mecanism de transfer trebuie să fie egală cu diferența de energie notată ΔE dintre cele două stări (nivele), respectîndu-se în același timp anumite reguli de selecție și satisfăcîndu-se anumite condiții ale interacțiunii cuantă-particulă. Trecerea de pe nivelul inferior E_0 pe nivelul superior E_1 se poate realiza prin activare termică și saltul invers ($E_1 \rightarrow E_0$), prin dezactivare termică, cu stabilirea unui echilibru dinamic între aceste două procese. Aceeași trecere poate fi realizată ca urmare a absorbției unei cuante avînd energia egală cu diferența de energie dintre cele două nivele ($\Delta E = h\nu$), iar revenirea de pe nivelul superior E_1 pe nivelul inferior E_0 producîndu-se cu emisiunea spontană a unei cuante de energie, egală cu aceeași diferență energetică dintre cele două nivele.

Trecerea de pe nivelul superior E_1 pe nivelul inferior E_0 poate fi însă provocată și de o cuantă de frecvență corespunzătoare diferenței de energie dintre nivele, producîndu-se o emisiune indusă sau stimulată. În acest caz, cuanta emisă stimulat are aceeași direcție și oscilează în fază cu cuanta declanșatoare (coerență). Întrucît emisiunea indusă posedă o aceeași probabilitate cu cea a absorbției, atunci cînd populația nivelului superior este aproximativ egală cu populația nivelului inferior, emisiunea stimulată maschează total absorbția. Inversînd artificial populațiile celor două nivele printr-o iradiere intensă, emisiunea stimulată va depăși absorbția, producînd efectul laser. Acest fenomen constă în „pomparea" atomilor pe un nivel superior E_1, într-o perioadă de timp relativ lungă (10^{-1} sec). De aici, prin dezactivare termică aceștia trec pe un nivel intermediar metastabil E_M, superior însă nivelului fundamental E_0. Trecerea spontană de pe nivelul E_M pe nivelul E_0 este interzisă de regulile de selecție. În momentul însă în care, nivelul E_M fiind complect populat, este introdusă o radiație declanșatoare avînd o frecvență

$$\nu = \frac{E_M - E_0}{h}$$

aceasta provoacă coborîrea într-un timp mai mic de 10^{-11} sec a tuturor atomilor excitați pe nivelul fundamental E_0, printr-un proces de emisiune indusă. Energia degajată astfel este extrem de mare, toate cuantele vibrînd coerent, în aceeași fază. În aceste condiții intensitatea fluxului luminos nu mai este proporțională cu numărul de cuante — ca în cazul luminii obișnuite — ci cu pătratul numărului de cuante. Fluxul luminos emis realizează o presiune de cîteva tone pe mmp, comparativ cu presiunea de numai 1 mg/mp a luminii solare.

Urmărirea desfășurării procesului în formele sale cele mai simple poate fi făcută, de exemplu, în cazul luminiscenței rezonantă optic, ce se produce în perechile de atomi ale unor molecule simple aflate sub formă de vapori sau gazoasă și arareori în sisteme mai complexe. Absorbția unei cuante de energie face molecula să treacă din starea sa stabilă, marcată prin nivelul E_0, pe un nivel excitat E_1, de unde după un interval de timp τ = interval de excitație, revine spontan pe nivelul E_0. Procesul de revenire este acompaniat de emisiunea unei cuante luminiscente, egală ca mărime cu cuanta de energie absorbită de excitație. De obicei, nivelul energetic inițial al atomilor excitați este nivelul fundamental. Liniile spectrale, astfel obținute în procesul de emisie, se numesc linii de rezonanță. Emisiunile spontane ale cuantelor de lumină se fac în toate direcțiile, după o lege statistică ce descrie împrăștierea luminii. Deoarece, ca urmare a legii lui Stokes emisiunea fluorescentă are o frecvență mai mică sau egală cu cea a luminii excitante, fluorescența violetă, de exemplu, va apare numai în urma excitării cu lumină UV, cea verde cu lumină albastră, cea roșie cu lumină portocalie, cea IR cu lumină roșie. În luminiscența spontană, după trecerea în starea excitată E_1 se produce o revenire a moleculei pe un nivel intermediar E_2, fără emisiune luminiscentă. Trecerea de pe nivelul intermediar E_2 pe nivelul E_0 se produce cu emisiunea cuantei luminiscente.

Luminiscența întîrziată se produce în prezența unui nivel metastabil M, care nu permite o tranziție nemijlocită către nivelul fundamental E_0. Excitația se produce prin trecerea moleculei pe nivelul E_2 și apoi pe nivelul E_1, urmată de o revenire pe nivelul E_2 și apoi M, fără acompaniament de emisiune luminiscentă. Staționarea moleculei pe nivelul M se produce un timp mai îndelungat, pînă cînd datorită unei energii suficient acumulate pe seama energiei termice externe și a propriilor mișcări vibratorii, se produce trecerea,

însoțită de emisiunea cuantei luminiscente, pe nivelul E_0. Caracteristică mai ales sistemelor moleculare organice complexe, luminiscența spontană și cea întîrziată sînt reunite sub denumirea generică de luminiscență moleculară. Luminiscența recombinativă se produce prin procese de recombinare a atomilor liberi sau radicalilor de pe suprafața cristaloforilor și se caracterizează printr-o lungă perioadă de postluminiscență. Spre deosebire de luminiscența moleculară în care procesul de stingere se produce după o lege exponențială, în cazul luminiscenței recombinative acționează o lege hiperbolică, ceea ce conferă acestor procese o cinetică fundamental diferită.

Proprietățile de absorbție a luminii din spectrul vizibil și UV de către substanțe sînt caracterizate de spectrul lor electronic de absorbție. Spectrul de luminiscență este dat de funcția de împrăștiere a energiei luminiscente pe frecvențe sau lungimi de undă. Spre deosebire de substanțele a căror spectre de luminiscență se excită în conformitate cu legea lui Stokes, există o categorie de substanțe care nu răspund la această lege, avînd o zonă spectrală de luminiscență antistokes ce ocupă la 50% din plaja spectrală.

Pe de altă parte, studiile asupra chemibioluminiscenței la licurici, efectuate de L. Dubois, identifică o substanță proteică avînd proprietăți fotogene și care sub acțiunea unei enzime trece în luciferină. Supusă acțiunei luciferazei, luciferina trece într-un compus oxidat — oxiluciferina, cu degajare de lumină. Emisiunea se produce în spectrul cu domeniul 2900—6100 Å. Există însă și organisme biologice care pot emite alternativ în domeniul roșu și verde.

Legat de proprietățile bioluminiscenței animale, unul dintre cele mai interesante fenomene studiate în ultima vreme, apare cel al anteroproiecției oculare. Aprofundarea studiilor privind radiația mitogenetică Gurvici a arătat că ochiul uman are capacitatea nu numai de a recepționa lumina, ci și de a o emite într-o bandă spectrală caracteristică, capabilă să impresioneze emulsiile fotografice. Primele încercări de a fixa aceste extraproiecții oculare datează din 1886 și sînt datorate lui W.H. Mumler. În experiențe datînd din 1889, F. Grinn reușea să producă impresiuni microscopice pe o placă fotosensibilă privind-o într-o cameră obscură timp de aproximativ un minut, după ce în prealabil își fixase privirea timp de cca 15 sec asupra unei lămpi de 2000 de lumeni. Experiențe similare sînt repetate în 1910 de către Darje. În aceeași epocă își începe lucrările, pe o temă similară, Tomokichi

Fukurai pe care le publică în 1931. Cercetătorul japonez își expune rezultatele în cadrul unor turnee efectuate în Franța, Anglia și Statele Unite. În 1967, J. Eisenbud efectuează o serie de experiențe, rămase celebre, asupra lui Ted Serios, publicînd articole și monografii asupra acestor cercetări. În 1970, în U.R.S.S., G.A. Sergheev, iar în 1973 V. Iniușin, A. Romen și N. Fedorov, fac cercetări similare, captînd pe plăci fotografice „reale reacții exogene" produse la subiecți cu halucinații vizuale. Începînd cu 1974, G. Krohalev obține imagini seriate ale halucinațiilor vizuale ale unor bolnavi alcoolici. Autorul utilizează o cameră cinematografică „Lantan", cu film 2 × 8 cm și sensibilitate 45 GOST, cîte 16 cadre/sec, utilizînd un obiectiv cu distanța focală 7,5 și diafragma 16. Autorul utilizează de asemeni aparate de fotografiat „Zorki" la o distanță de 18 cm față de ochii bolnavului examinat, cu film 24/36 și sensibilitatea 65 GOST, expunînd fiecare cadru timp de 2—3 sec. Pentru realizarea imaginilor au fost utilizate inele de adaptare a obiectivului, dată fiind distanța mică la care se plasa aparatul față de pacient. Utilizarea unei măști speciale permite adaptarea dispozitivului pentru fotografiere la lumina zilei. Cu acest dispozitiv simplu, autorul reușește să fotografieze imaginile halucinatorii ale bolnavilor în criză. Imaginile obținute pe film corespundeau cu cele pe care bolnavii le descriau, obiectivînd astfel investigația clinică. Obținerea pe film a imaginilor halucinațiilor vizuale, ridică desigur problema mecanismelor fiziopatologice ale formării acestora, dar mai ales problema mecanismelor care stau la baza fenomenului anteroproiecției oculare a radiațiilor electromagnetice. Explicațiile privind formarea imaginilor halucinatorii par să acrediteze teoria lui J. Smethies în ceea ce privește producerea lor într-un spațiu determinat de proprietăți metrice și topologice, denumit „spațiu halucinator". Coroborînd acestea cu faptul că bolnavii percep imaginile halucinatorii spațial, ca reprezentări în trei dimensiuni, care pot fi fixate pe pelicule fotosensibile, se deduce ideea existenței reale a unei emisiuni radiante electromagnetice oculare care anteroproiectează imaginile halucinatorii. Implicațiile acestor fenomene țin desigur nu numai de posibilitățile de obiectivare a diagnosticului în clinică psihiatrică, ci ridică mai ales problema explicării unor mecanisme fiziologice ale aparatului optic al omului, neluate în considerație pînă acum.

5.5. RADIAȚIA IR

„Deci Universul se va sfîrși atunci cînd orice atom susceptibil de distrugere va fi fost distrus și cînd energia sa, convertită în energie calorică, va fi fost răspîndită pentru totdeauna în spațiu, cînd toată materia susceptibilă de a se transforma în radiație va fi suferit această transformare."

J. JEANS, „L'Univers"

Una din principalele forme de radiație electromagnetică produsă de organismele vii este cea din domeniul IR, percepută sub forma căldurii animale. De altfel organismul uman, el însuși o sursă de radiații IR, este un radiator foarte perfecționat, realizînd o emisivitate de 99% pentru domeniul IR cu λ de peste 3 μ.

Într-un sens mai general, noțiunea de căldură subînțelege energia calorică ce este transferată între două corpuri prin radiație, conducție sau convecție. În același timp, prin temperatura unui corp se înțelege starea termică a acestuia legată de capacitatea sa de a transmite căldura altor corpuri.

Organismele biostructurate își desfășoară activitatea într-un mediu penetrat de radiații IR, provenite din radiația solară (partea tranzitată prin fereastra atmosferică), radiația terestră, cea emisă de surse artificiale, precum și cea emisă de biosferă. Sursa principală a acestei radiații — cea de origine solară — realizează, la limita contactului cu atmosfera terestră, constanta solară echivalentă cu 1,98—2 cal/cmp/minut, sau ceea ce revine pentru întreg globul terestru pe perioada unui an de zile, echivalentul a $5 \cdot 10^{20}$ Kcal. Valorile sumei anuale ale balanței radiației solare, ce cad pe suprafața uscatului planetei, se înscriu între limitele unor izoterme a căror valori sînt apreciate la 0 pentru zona artică centrală, 5—10 Kcal/cmp pentru țărmurile mărilor arctice și ating 80—95 Kcal/cmp la latitudinile tropicale.

Radiația IR solară ocupă în plaja spectrală emisă de astru, domeniul de emisiune aproximativ cu lungimea de undă > 7600 Å; radiația vizibilă cu $\lambda < 7600$ Å, iar cea UV cu $\lambda < 3600$ Å. Cota parte în transportul energiei radiate de soare, revine în proporția cea mai mare radiației IR, în timp ce radiația vizibilă participă cu 40%, iar cea UV cu numai 1%. Radiația IR furnizează energia calorică în mod direct, în timp ce radiația vizibilă și UV își manifestă efectul caloric numai după ce au fost absorbite.

Pentru ca structurile biologice să poată exista, nivelul radiației termice trebuie să mențină în habitat anumite limite termice. În afara acestora apar modificări funcționale și morfologice ale organismelor vii, incompatibile cu supraviețuirea. Domeniul termic compatibil cu viața ocupă o plajă strînsă, de aproximativ numai 50°C, cuprinsă între 0—50°C. Sînt înregistrate depășiri la limita inferioară a acestuia la — 2,5°C, pentru mediul acvatic oceanic și —70°C pentru mediul terestru, iar la limita superioară de + 100°C în mediul acvatic al gheizerelor și de + 84°C în solurile deșertice (C.A. Picoș). În fapt, limitele termice compatibile cu viața în diferitele sale forme de existență și manifestare, înregistrează temperaturi de — 196°C (bacterii, spermatozoizi animali congelați în azot lichid) și temperaturi maxime de aproximativ + 120°C (la unele forme sporulate de bacterii, pentru limite scurte de timp). Ecartul acestui interval ar corespunde deci la un interval de aproximativ 320°C, însă cu cît gradul de evoluție și organizare biologică a organismelor este mai ridicat, limitele intervalului de viață optim termic sînt mai restrînse.

Producția energiei calorice are loc ca urmare a proceselor metabolice continuu desfășurate în organismele vii (termogeneză), în paralel și opus procesului de pierdere a căldurii (termoliză). Jocul antagonic al acestora duce la realizarea unei constanțe relative a temperaturii organismelor printr-un proces de termoreglare. Din acest punct de vedere, organismele se împart în două categorii: poikilotermele, cu temperatura corpului variabilă dependent și direct proporțional de cea a mediului înconjurător și homeotermele, a căror temperatură se menține în limitele unei constante fiziologice relativ puțin variabile, utilizînd în acest scop mecanisme de homeostazie termică. Aceasta presupune realizarea unui lanț de reacție de tip feed-back, în care intervin centrii termoregulatori talamici și hipotalamici, termoreceptorii cutanați (pentru cald — corpusculii Ruffini în număr de cca 30 000 și pentru rece — corpusculii Krause, în număr de cca 250 000) și termoreceptorii interni (viscerali). Producerea căldurii de către sistemul termoregulator al homeotermelor este asigurată prin centrii de termogeneză, asimetric plasați într-o distribuție a unei topografii termice specifice. Principalul factor de geneză este jucat de ficat care la om atinge o temperatură internă de cca 38,5°C și sistemul muscular (bicepsul în funcție atinge 38°C). Pielea dimpotrivă, ca principal factor de disipare termică, are temperatura mai mică decît cea a organelor interne.

Emisiunile din domeniul IR, ca factor purtător de semnale în transmiterea informațiilor la animale, au fost semnalate de I. Fabri. Autorul comunică observațiile sale privind radiația electromagnetică cu lungimea de undă de 8—14 μ, studiată la lepidopterul *Saturnia pyri* Schif. Aceste emisiuni sînt recepționate de exemplarele plasate la distanța de 6—8km, ridicînd problema dacă teoria recunoașterii sexelor prin semnale odorate la această clasă de viețuitoare mai poate fi considerată ca reală.

Radiația electromagnetică în domeniul IR emisă de organismele biologice, poate fi captată prin dispozitive speciale de termoviziune. Aparatura medicală uzuală de termoviziune decelează variații ale termoimaginilor cu o rezoluție de 0,2°C. Același lucru este însă realizat cu un randament de conversie mult mai ridicat de către organele receptoare specializate în acest sens ale unor animale. Șarpele cu clopoței *(Crotholus)* își bazează acțiunile de detectare și localizarea prăzii pe un organ receptor de radiații infraroșii. Organul senzor este constituit dintr-un infundibul plasat pe partea frontală a capului, în care se găsește o membrană groasă de 10—15 μm, cu o bogată vascularizație și cu numeroase terminații dendritice bogat ramificate. Acest organ receptor poate detecta variații de temperatură de 0,001°C, corespunzătoare unei cantități de căldură de 10^{-11} cal, primite în 0,1 sec de suprafața membranară inervată de o singură fibră.

Bazată pe conversia energiei termice în imagini vizibile a fost creată termoviziunea, cu diferitele sale variante tehnice: fotografia în IR, televiziunea IR, termografia. Conversia emisiunilor din spectrul IR în cel vizibil a fost dezvoltată începînd din 1940. Actualele tehnici de termoviziune (termografie) utilizează convertoare lucrînd în domeniul lungimilor de undă de 2—200 microni, cu un timp de screening de cca 1/15 sec, comparativ cu 1/60 sec în conversia convențională a imaginilor TV.

Termografia medicală s-a orientat în două variante: cea de contact — utilizînd, de obicei, sonde cu termistori, folosite pentru explorarea prin contact direct a suprafeței de examinat. Această tehnică are servituți legate de vicierea înregistrărilor, ca urmare a unor presiuni inegale ale sondei în punctele explorate, cît și inducerea unor erori datorate frecărilor sondei pe suprafața explorată. Cea de a doua variantă — termografia fără contact, utilizează conversia IR — vizibil folosind bolometre și tratarea electronică ulte-

rioară a suitei de semnale recoltate, cu aparate ce permit atît vizualizarea directă, cît și stocarea imaginilor obținute pe hîrtie fotosensibilă printr-un procedeu ce utilizează o gamă coloristică convențională. O variantă a termografiei de contact este oferită de procedeele care utilizează cristale lichide. Aplicate pe suprafața de examinat, acestea își schimbă culoarea în funcție de temperatura înregistrată la nivelul interfeței peliculă de cristale lichide—suprafață de examinat. Aparatele de termoviziune utilizează termovideocaptoare, care în mod uzual au spectrul de sensibilitate plasat în patru regiuni ale domeniului IR — cel al IR apropiat cu lungimea de undă de cca 1 μm și în ferestrele de permitivitate atmosferică pentru IR situate în domeniul 2—2,5; 3,5—4,2 și 8—18 μm. Acestea folosesc atît tehnicile iluminării active, cît și cele ale captării reflexiei mediului ambiant. Puterea lor de rezoluție trebuie să satisfacă, în mod curent, dezideratul recunoașterii unui obiect cu o temperatură de 300,1°K, plasat într-o radiație a scenei ambiante de 300,0°K.

Decelînd variații ale temperaturii pînă la 0,1—1,2°C, tehnica termografiei este utilizată în scopuri medicale pentru evidențierea proceselor patologice însoțite de variații ale temperaturii locale: deficiențe circulatorii, procese neoplazice acompaniate de creșteri termice ale zonelor lor de proiecție.

5.6. RADIAȚIILE DIN DOMENIUL RADIOFRECVENȚEI

„Practic, mitocondriile pot discuta pe canalul de radiocomunicații"

D. C. SPANNER

Organismele vii cu habitatul în biosferă trăiesc — în oceanul de radiații ce-o penetrează — și sub influența radiațiilor electromagnetice din domeniul radiofrecvenței. Cascada de emisiuni din acest spectru are ca surse primare emițătorii de natură cosmică și în primul rînd soarele. Vechimea acestor surse emițătoare, le plasează în străfundurile timpului astronomic. Sursele artificiale, creații ale civilizației umane, deși nu au ca vechime decît deceniile scurse de la descoperirile electricității și, în special, cele ale lui Hertz și Marconi, realizează totuși o pondere substanțială, mai ales sub aspectul emisiunii unor anumite frecvențe spectrale.

Deoarece structurile biologice interferează în cursul existenței lor ontogenetice și filogenetice cu cîmpurile emise de sursele de activitate în domeniul radiofrecvenței, cît și datorită prezenței cîmpurilor adiacente bioelectromagnetice au contractat susceptibilități de adaptare la tipul de radiații menționat. Concomitent, proprii acestor organisme, au apărut mecanisme intrinseci de emisiune în domeniul radiofrecvenței. Asistăm ca urmare la manifestarea unei duble ipostaze: organismele vii devin atît antene și receptori, cît și emițătoare ale unor emisiuni în domeniul de radiofrecvențe. În această ordine de idei este suficient a aminti că în timpul contracției musculare sînt generate radiații într-o largă gamă de frecvență. La distanța de 1 cm de mușchii gastrocnemieni în activitate s-au putut decela emisiuni în banda de 3 KHz produse în pulsuri de 1 μ sec și avînd o valoare captată de 0,1 μV. În preparate de nerv izolat de broască, cîmpul a putut fi detectat la 25 cm distanță, iar în mușchiul preparatului de broască, la 14 cm. În cursul activității mușchiului scheletic de om, poate fi detectată, în imediata sa apropiere, o emisiune în banda de 150 KHz, iar la mușchiul antebrahial excitat o emisiune cu frecvența de 3 KHz. Pe de altă parte, J. Bigu și C. Romero descoperă că atît omul, cît și șoarecii, emit în stare de stres radiații în banda de 9 GHz.

Cu toate că influența exercitată de sursele externe de radiație din acest domeniu asupra organismelor vii — mai ales în spectrul microundelor — a fost intens studiată și este relativ cunoscută, influența exercitată de emisiunile de origine cosmică nu este descifrată încă în limitele unor evaluări mulțumitoare. Se știe că din noianul de radiații ce bombardează pămîntul, la nivelul solului ajung numai cele cărora permitivitatea ferestrei atmosferice le dă voie să treacă. Este foarte probabil ca anumite componente ale fondului de radiație cosmică să interacționeze cu materia vie într-o proporție mai mare decît altele. Se cunoaște astfel faptul că manifestarea unei activități solare mărite, o dată cu apariția petelor solare, este acompaniată de modificări ale indicilor de morbiditate și mortalitate la om, pe durata unui interval de timp ce depășește viața petelor solare. Ori, așa cum au arătat măsurătorile efectuate pe lungimea de undă de 10,7 cm și 21 cm topografia surselor emițătoare solare pe aceste lungimi de undă, se suprapune peste cea a petelor solare. Aceste radiații în schimb își mențin prezența și după dispariția petelor.

Enormele și relativ constantele fluxuri ale emisiunilor electromagnetice de origine cosmică sînt generate — așa cum au arătat cercetările privind polarizarea lineară a emisiunilor de acest gen provenite din nebuloasa Crabului — printr-un mecanism de sincrotron. În același timp însă, puterea de emisie a celei mai apropiate surse cosmice — soarele — poate varia pe parcursul unor intervale de timp, pînă la 100 000 de ori în domeniul spectrului de radiofrecvență, comparativ cu o variație de numai 1% pe care o înregistrează emisiunea din domeniul optic al aceleiași surse.

Comparativ cu puterea emisă în domeniul optic, egală cu $4 \cdot 10^{26}$ W, soarele emite și în domeniul radio, dar cu o putere de numai 10^{12} W. Calculele arată că în aceleași domenii de radiație puterea de emisie a unei galaxii spirale, similare celei în care se află Terra, pentru domeniul optic echivalează cu 10^{37} W, iar puterea emisă în domeniul radio atinge 10^{31} W. Calculele sînt făcute numai pentru plaja în care se execută observațiile curente și care reprezintă de-abia a 1/10 000 parte din plaja frecvențelor sesizabile. Această singură remarcă ne poate da o idee aproximativă asupra puterii radiante enorme, de origine galactică, ce scaldă pămîntul, și sub influența căreia organismele vii au trebuit să-și adapteze modul de viață.

Existența interacțiunilor dintre organismele biologice și sursele radioemițătoare a pus în mod natural problema explicării mecanismelor prin care ele se produc. Plecînd de la cercetări de histologia sistemului nervos, A. V. Leontovici asimilează formațiunile nervoase cu structurile fizice analoage posedînd proprietăți capacitive și de autoinducție. Calculele efectuate de autor arată că influxul nervos de excitație este acompaniat de o emisiune din domeniul radiofrecvenței cu o valoare de 10^{10} Hz, corespunzătoare unei $\lambda = 3$ cm. Factorii luați în calcul presupun o inductanță cu o valoare de 10^{-9}H, capacitatea de 10^{-13}F, intensitatea de 10^{-16}A și o rezistență de 4000 Ohm/cm. Considerînd frecvențele EEG, P. Lazarev calculase, în 1924, valoarea λ a emisiunii din domeniul radio a activității SNC, ca avînd aproximativ 6 000 km. În aceeași perioadă B. Kajinski, plecînd de la considerentul că frecvența de bază a activității SNC este conform determinărilor lui Verworn de 12 Hz, calculase lungimea de undă a radioemisiunii cerebrale corespunzătoare ca fiind egală cu cca 25 000 km.

Au făcut epocă la vremea lor cercetările lui F. Cazzamalli, care a arătat, în 1925, că în timpul proceselor emoționale,

provocate în transă hipnotică, creierul uman emite radiounde aperiodice în banda de 0,7—100 m.

Concluziile acestor prime cercetări au fost însă combătute printre alţii de Breno şi A. A. Petrovski, N. Skritaki şi V. Lermontov (Berlin 1926), care au arătat că organismul uman reacţionează ca o antenă, generînd curenţi electrici cu caracter oscilator ce creează un cîmp electromagnetic propriu, sub impulsul unor emisiuni de radiounde. Condiţia de rezonanţă se verifică în particular, pentru radiaţia cu $\lambda = 3$ cm.

Experienţele lui F. Cazzamalli au fost efectuate pentru emisiuni din domeniul 70 cm—5 m; 4—10 m; 50—100 m; 20—100 m; 300—400 m în camere ecranate, încercîndu-se inducerea sugestiei mintale pe calea radioundelor. Încercările ulterioare făcute de diferiţi experimentatori, nu au confirmat susţinerile lui Cazzamalli.

Influenţa radiaţiei electromagnetice în regim de radiofrecvenţă asupra structurilor biologice, poate fi uşor demonstrată pe preparate neuromusculare de broască izolate în aer sau parafină, care pot fi excitate la distanţă de un cîmp de radiofrecvenţă de 50—100 Hz. Aşa cum arăta M. Grandolfo, energia vehiculată de radiaţiile neionizante absorbită fiind de moleculele structurilor examinate, influenţează păturile electronice ale atomilor, variind nivelele mişcărilor rotaţionale şi de vibraţie moleculară. În sistemele biostructurate, absorbţia acestei energii produce fenomene excitatorii traduse prin: disociaţii moleculare atunci cînd sînt influenţaţi electronii de legătură, apariţia de fluorescenţă sau fosforescenţă, formarea de radicali liberi, degradarea energiei în forma sa calorică. Profunzimea efectelor este dependentă de energia vehiculată, capacitatea de penetrare a radiaţiei şi natura particulară a reacţiilor chimice provocate de absorbţia acesteia.

Aşa cum reiese şi din tabelul 3, efectul biologic al radioundelor, depinde, în special, de frecvenţa şi implicit lungimea lor de undă, de care este direct legată adîncimea de pătrundere în ţesuturile organice.

Pornind de la existenţa unor influenţe nocive pe care microundele le pot exercita asupra organismelor biologice, s-au studiat efectele biologice ale microundelor. Cercetările au arătat că efectele biologice ale microundelor sînt de două feluri: termale şi nontermale. În cadrul efectelor nontermale se înscriu, în primul rînd, cele datorate forţelor de cîmp. De altfel, aşa cum au arătat cercetările, cîmpul electric poate

Tabelul 3

Caracteristicile unor radiații electromagnetice

(după M. Grandolfo)

Radiația	Intervalul lungimilor de undă	Intervalul frecvenței	Enegia per factor	Efectele absorbției
Emisiuni radio și TV	1—1000 m	300 KHz 300 MHz	1,2 · 10^{-6} la 1,2 · 10^{-9} eV	Puțin notabile
Microunde	3 mm— 100 cm	10^{5} — 300 MHz	4 · 10^{-4} — 1,2 · 10^{-9} eV	Creșterea energiei cinetice de rotație (creșterea temperaturii efecte nontermale)
IR îndepărtat IR apropiat	2,5 · 10^{4} 1,25 · 10^{5} mm 780— 2,5 · 10^{4} mm	3 · 10^{4} 2 · 10^{3}GHz 3 · 10^{5} — 10^{4} GHz	0,04— 0,008eV 1,5—0,04eV	Creșterea energiei cinetice de rotație și de vibrație (creșterea temperaturii)
Radiația vizibilă	4000— 7000 Å	5 · 10^{5} GHz	3,5—1,5 eV	Excitarea electronilor de valență
UV	1800— 4000 Å	10^{6} GHz	7—3,1 eV	Excitarea păturilor interne și a electronilor de valență

determina orientarea organismelor unicelulare supuse acțiunii acestuia. Pentru orientarea în lanț a particulelor biologice celulare este necesară o valoare relativ înaltă a cîmpului, de ordinul a 100 V/cm. Pentru macromolecule sînt necesare aceleași valori ridicate, pe care comparîndu-le cu standardele de toleranță admisă la iradiere (10 mW/cmp), se obține o corespondență echivalînd cu 2 V/cm în spațiul liber și 0,2 V/cm în țesuturi. Cercetînd viteza de răspuns a sistemelor biologice la efectul forțelor de cîmp, Saito și H. Schwan au

arătat că valoarea constantei de cîmp asociate acestui efect, variază invers proporțional cu pătratul forței cîmpului aplicat.

Pe de altă parte, efectele influențelor termale ale microundelor la nivele uzual debitate în tehnică nu se manifestă asupra excitabilității membranelor celulare. Se știe că membranele celulare pot fi scurtcircuitate de un curent cu o frecvență de 100 MHz. Valoarea cîmpului electric existent în membrana nervilor este de aproximativ 500 V/cm, în timp ce valoarea cîmpului indus de fluxurile de microunde uzual utilizate în tehnică este mult mai mică. Ca urmare, în acestea nu pot fi evocate stimulări, decît pentru cîmpuri induse cu mai multe ordine de mărime peste valorile potențialelor de repaos. Se menționează astfel că toleranța totală a organismului uman la acțiunea microundelor este de aproximativ 10 mW/cmp de suprafață corporală (H. Schwan). Aplicarea de stimuli prin fascicole de microunde cu o densitate de putere de 200 mW/cmp, la o frecvență de 10 GHz, este însoțită de excitarea senzorilor cutanați receptivi la durere. În același timp, fascicolele de microunde cu o densitate de putere mică, echivalente cu 20 mW/cmp, sînt capabile să provoace, prin efect termal, cataracte, arsuri tisulare, prostrație termică.

În cadrul efectelor nontermale sînt evocate producerea de modificări EKG și dezvoltarea anormală a embrionilor de pasăre, modificări în dezvoltarea stadiului de pupă la insecte. Iradierea șoarecilor cu fascicole de microunde, cu o frecvență de 2450 MHz, a fost acompaniată de scăderea conținutului de acid ascorbic din cristalin.

Efectele termale ale microundelor, mult mai evidente și mai bine studiate, se manifestă atît la nivel local, cît și general, sub forma unui stres termic ce duce la dificultatea menținerii funcțiilor normale ale organismului.

Experiențe deosebit de interesante privind acțiunea radiațiilor electromagnetice în regim de radiofrecvență, asupra structurilor biologice, au fost făcute de G. Lakovski. Plasînd în centrul unei antene circulare, cu un diametru de 30 cm, orientată spațial, exemplare de *Geranium*, avînd tumori provocate de *B. tumefaciens*, constată scăderea tumorilor și vindecarea plantelor, după un interval de timp de numai 3 săptămîni, comparativ cu exemplarele martor care mor.

Plecînd de aici, G. Lakovski realizează un oscilator cu unde multiple care generează o putere de 10—12 W pentru

lungimile de undă fundamentale și armonicile lor între 10 cm și 400 m. Cîmpul creat între antena difuzoare și cea receptoare ar avea efecte asupra dezvoltării țesuturilor neoplazice pe care le inhibă, cît și asupra coloniilor bacteriene.

Nu mai puțin lipsite de influență asupra organismelor biologice, și implicit asupra omului, sînt radiațiile de joasă frecvență. Într-un studiu asupra influențelor biologice ale undelor radio de joasă frecvență, făcut de către H. König (Institutul de electrofizică al Universității din München), se constată existența unei corelații între traseele EEG (ritmul alfa și beta) înregistrate la om și caracteristicile atmosferice. H. König și F. Ankermüller constată de asemeni că la subiecții supuși acțiunii unor cîmpuri EM de joasă frecvență se produce virarea rapidă a reflexelor, o dată cu producerea cîmpului.

Lucrările efectuate de către J. R. Hamer au arătat că la indivizii aflați într-un cîmp de radiofrecvență joasă (1—20 Hz) viteza de reacție este mult scăzută, producîndu-se o creștere a timpului de reacție, comparativ cu martorii aflați în afara acestui cîmp. Autorul constată că o diferență de 0,002 V și o modificare de 1 Hz a cîmpului, sînt suficiente pentru a provoca, la om, diferențe de reactivitate statistic semnificative. Aceste valori sînt curent întîlnite în variațiile condițiilor atmosferice naturale.

R. Weaver a constatat concomitent să sub influența undelor electromagnetice de foarte joasă frecvență, ritmul circadian al subiecților plasați în bunkărele subterane se lungește în medie cu 1 h 27′ pe parcursul a trei săptămîni. E. Haine constată modificări produse la *Mysus persicae*, sub influența cîmpurilor electromagnetice atmosferice de joasă frecvență. În același timp alți cercetători constată experimental modificarea activității fermentative a drojdiei de bere și proliferarea bacteriilor lactice, produse sub influența aceluiași cîmp.

CAPITOLUL VI

FENOMENE DE BIOCÎMP

„Noțiunea de cîmp este o noțiune elementară"

A. EINSTEIN

Cu toate că așa cum afirma marele fizician Hideki Yukawa, „Natura este simplă în esența ei", sau poate tocmai pentru acest motiv, încă nu au putut fi descifrate toate secretele sale. Printre ele, cîmpurile radiative de acțiune, generate de structurile biologice, constituie, în multe privințe, încă o „cutie neagră".

Încercînd o definiție, noțiunea de biocîmp ar putea fi reprezentată drept structura spațio-temporală, în care fiecare punct din spațiu este caracterizat prin valori scalare sau vectoriale atașate punctelor spațio-temporale și prin intermediul cărora sisteme organizate și dotate cu proprietăți biologice pot interacționa. „Biocîmpul este o formațiune spațială clară și forma sa este dată de o serie de cîmpuri fizice — electrostatic, electromagnetic, acustic și de altele încă inadecvat explorate" (V. Iniușin).

Pe măsura descoperirii unor noi sfere de interacțiune între structurile biologice și mediul lor intern, periproximal și paraproximal, aspectele legate de intricarea forțelor cîmpului biologic — în particular al organismelor dotate cu o organizare superioară și ca un caz special, al celor de tip hominid — a suscitat și generează în continuare o serie de probleme legate de mecanismele lor de producere. Identificarea unor manifestări ale vieții necunoscute pînă în prezent sau doar bănuite, s-a soldat cu circumscrierea unei foarte largi sfere de probleme ce începe cu fiziologia, trece prin filozofie și cosmogonie, pentru a ataca domenii de utilitate practică: tehnică, tehnologie, medicină, apărare.

Dintre toate aceste manifestări cele mai pregnante și bine studiate au fost cîmpurile de natură electromagnetică.

Situaţia este datorată, desigur, în cea mai mare măsură, aparaturii şi tehnicilor pe care ştiinţa le-a pus la dispoziţia cercetătorilor. O abordare ortodromică a temei impune atacarea problematicii, în primul rînd, din punct de vedere al cîmpurilor de forţe existente în universul nostru. După cum se ştie, în actualul nostru stadiu de cunoaştere a fenomenelor fizice, în univers coexistă patru tipuri de interacţii şi anume: forţele de interacţiune tari care intervin în procesele din energetica nucleară, forţele electromagnetice (de 10^2 ori mai slabe decît precedentele), forţele de interacţiune slabe (de 10^7 ori mai slabe decît primele), responsabile de dezintegrările beta ale nucleelor radioactive, şi cele gravitaţionale (de 10^{39} ori mai slabe în raport cu cele tari). În etapele cunoaşterii umane a legilor fizice, forţele gravitaţionale au fost primele descrise. Cu toate eforturile lui I. Newton şi A. Einstein de a le înţelege, investigaţiile acestora n-au dus decît la o descriere formală a lor. În schimb, pentru teoria privind unificarea forţelor electromagnetice şi a forţelor slabe pe baza conceptului de supersimetrice, Glashow, Salam şi Weinberg au primit premiul Nobel pentru fizică. Teoria construită de aceştia arată că la energii foarte mari nu mai avem de-a face cu forţe slabe şi forţe electromagnetice separate, ci cu un singur tip de forţe: forţele electroslabe. „Numai la energii mari se pot produce exponenţii acestor forţe particulare W^+ şi $Z^\cdot$. Existenţa lor, pusă la îndoială de unii fizicieni, a fost dovedită prin ideile şi efortul lui Carlo Rubia şi Simon Van der Meer (premiul Nobel pentru fizică, 1984), creînd încredere în metoda teoretică utilizată pentru unificarea cîmpurilor de forţă“ (Ionel Purica). Formule empirice arată însă că dacă se încearcă corelarea intensităţii specifice a celor patru tipuri de forţe, asigurînd unui parametru specific valorile corespondente fiecărui tip de forţe şi anume: pentru cele tari 2, pentru cele electromagnetice 3, pentru cele slabe 4 şi pentru cele gravitaţionale 8, se constată că între cîmpurile de interacţiune slabă şi cele gravitaţionale există încă trei valori neidentificate pînă în prezent. Nepuse în corespondenţă cu cîmpurile de forţă cărora — cu o foarte mare probabilitate — le aparţin, aceste valori sugerează pregnant, aşa cum opinează printre alţii şi I. Purica, cadrul „nosologic“ de acţiune a cîmpurilor de forţe biosice, psihice sau noesice.

Cu toate aceste consideraţiuni, datorită gradului actual de inadecvare a aparaturii şi tehnicilor de investigaţie, nu toate aspectele generate de manifestările ce se includ în

cadrul fenomenelor de biocîmp au putut fi explicate sau măcar dovedite prin tehnicile de măsurători cantitative. Unele manifestări ale biocîmpului însă, al căror reflex este în principiu un răspuns sau o evocare de natură electromagnetică sau electrică decelabilă, așa cum este cazul efectului radiestezic (dowsing), au fost indubitabil stabilite. Dacă pînă în decada anilor '50 o anumită reticență fals științifică refuza să ia în considerație astfel de manifestări, prin studiile de reactometrie efectuate s-a demonstrat realitatea fenomenului, astăzi existînd o cvasiunanimitate în acceptarea sa. Aplicațiile practice ale radiesteziei s-au extins atît de mult, mai ales în domeniul prospecțiunilor geologice, încît în unele țări — ca de pildă în URSS — au fost create, în cadrul unor institute de profil, secții specializate pe această problemă. În campania din Vietnam trupele combatante americane au utilizat tehnicile radiestezice pentru depistarea lucrărilor genistice subterane de mică adîncime. Alte manifestări ale aceluiași biocîmp, ca de exemplu fenomenele de tip precognitiv deși au fost constatate, iar prezența lor recunoscută ca atare, nu au putut suferi rigorile unei explicații științifice a mecanismelor de producere. În mare măsură, dacă nu chiar într-o măsură exclusivă, situația se datorește imperfecțiunii mijloacelor de investigație și lipsei unei metodologii adecvate acestui scop.

Pe de altă parte, tot mai multe opinii ale cercetătorilor înclină a crede în posibilitatea existenței unor cîmpuri de acțiune de natură biologică, nedescoperite pînă în prezent. Similar cîmpurilor mezonice a căror descoperire a avut loc relativ recent, cîmpurile de acțiune biologică își așteaptă momentul confirmării multilaterale a acțiunii lor.

Paleta unor astfel de fenomene s-a dovedit uneori dificil de explicat în termenii fiziologiei clasice, ceea ce a reclamat unele reevaluări ale punctelor de vedere privind mecanismele prin care se desfășoară activitățile specifice materiei vii. Este suficient a aminti, în această ordine de idei, descoperirea unor mecanisme biologice de pompaj energetic de tip laser, sau punerea în evidență, prin procedeele electronografiei și termoviziunii, a unor fenomene de schimb informațional la distanță între organisme vegetale. Relevarea prin procedeele electrografiei în curent de înaltă tensiune a unei anvelope radiative, ce delimitează structura fizică a organismelor vii, a scos în evidență faptul că aceasta își păstrează identitatea sa materială chiar și după ablația părții de organism vegetal pe care este grefată („leaf fantom"). Cercetările de fizio-

patologia stărilor de la limita vieții (moarte clinică-moarte biologică) reactualizate de investigațiile lui R. Moody au arătat producerea unor fenomene greu de apreciat cu actualul nostru bagaj de cunoștințe asupra mecanismelor debușate de stările comatoase. Este suficient a aminti aici manifestările autoscopiei prezente în fazele înaintate ale morții clinice, ca și de cohorta încă incomplet descifrată a trăirilor psihologice ce bordează frontiera dintre moartea clinică și cea biologică, pentru a aprecia dimensiunile hiatusului de cunoaștere ce trebuie umplut.

Gama acestor manifestări energetice ale biocîmpului obiectivate prin procedee de laborator, pune în evidență prezența la organismele vii a unor emisiuni produse într-un larg spectru de frecvențe ce parcurge domeniul cuprins, cel puțin între emisiunile undelor radio și cel al radiației X. Implicarea unor fenomene din această categorie, cum ar fi: capacitatea organismului uman de a interacționa cu particule subatomice de tip neutrino sau cu gravitonii, se pune deocamdată sub aspect teoretic și în cadrul formulat de unele teorii cu multe grade de libertate, iar uneori chiar de incertitudine.

Într-un plan mai general, această problematică este legată de interacțiunea organismelor umane cu radiația cosmică fundamentală, cu capacitatea organismului de a modifica, conform cercetătirlor lui G. A. Sergheev, distribuția spațială a acesteia. Aspectele relevate de interacțiunea organismelor vii cu emisiunile din spectrul electromagnetic al radiațiilor (naturale sau „artificial“ produse de om) are implicații majore ce încep cu descifrarea mecanismelor de comunicare biologică la distanță, atacă probleme legate de genetică și imunologie și ajunge pînă la cercul vicios al problematicii legată de diagnosticul de certitudine și terapia bolii canceroase.

CAPITOLUL VII

SENZORI BIOLOGICI AI BIOCÎMPULUI

„Un fapt fundamental, dacă nu un întreg aspect nou lipsește gîndirii noastre biologice"

SZENT GYÖRGYI

Pentru a demonstra prezența efectelor biocîmpului în aria periproximală a organismelor umane, Thelma Moss și John Hubacher recurg la utilizarea unor senzori biologici ca intermediari capabili a decela variațiile induse de biocîmp. În acest scop, ei folosesc frunze de plante și flori, pe care le supun influenței biocîmpului generat la nivelul ariilor palmare ale unor subiecți umani. Fotografiind în efect Kirlian plantele înainte și după plasarea lor sub acțiunea biocîmpului generat la nivel palmar, sînt reținute modificările în intensitatea bioluminiscenței amprentei fotografice, survenite ca urmare a executării influenței biocîmpului uman asupra plantei. În cadrul a două serii de experiențe, autorii constată capacitatea unor subiecți de a provoca revitalizarea unor flori de crizanteme ofilite, după ce acestea au fost ținute între palme fără a fi atinse însă. Același efect a fost obținut și cu frunze rupte și ofilite, a căror revitalizare a putut fi constatată pe fotografiile Kirlian, după ce au fost supuse acțiunii biocîmpului (efectul „green thumb"). Frunze de același tip, rupte proaspăt și supuse acțiunii biocîmpului, generat, de această dată, de un alt subiect, au fost ofilite imediat fapt constatat pe electrografiile Kirlian prin dispariția aurei normale a frunzelor (efectul „brown thumb").

În aceeași idee și pentru a verifica lucrări anterioare efectuate de alți autori (F. Loer, R. Miller, P. Tomkins, M. Vogel) privind influența biocîmpului uman asupra dezvoltării unor plante, R. G. Macdonald, J. L. Hickman și H. S. Dakin, folosesc semințe de rye-grass, plasate într-un mediu nutritiv standardizat și udate cu soluție salină apoasă sterilă, care în prealabil a fost supusă acțiunii biocîmpului

generat de mîinile a doi subiecți în experiență. Autorii analizează numărul de semințe încolțite, greutatea totală și medie a plantelor, atît la loturile în experiență, cît și la cele martor. Rezultatele au indicat un spor în greutate totală medie de 27% și respectiv 18%, înregistrate la loturile în experiență față de cele martor. Alăturat este redată valoarea semnificanției statistice calculate pentru cei doi subiecți supuși experienței (Dean Kraft — „A" și Olga Woral — „B").

Tabelul 4

Valoarea semnificanței statice a influenței biocîmpului uman asupra caracteristicilor de creștere la plantele de rye-grass
(după R. G. Macdonald, J. L. Hickman, H. S. Dakin)

Caracteristica de creștere	Subiect A			Subiect B			
	Numărul de zile de la plantare						
	9	10	11	15	16	17	18
Nr. semințe încolțite	×	×	×	×	×	×	×
Greut. totală	p 0,05	×	×	p 0,05	p 0,05	×	p 0,05
Greut. medie	p 0,02	p 0,001	p0,001	×	×	p 0,05	×

× = diferență nesemnificativă

Utilizînd un galvanometru pentru măsurarea potențialelor electrice de suprafață la frunzele de *Philodendron chordatum*, Clive Backster demonstrează, în 1966, influența exercitată la distanță de biocîmpul uman asupra reactivității electrice a plantelor, prin înregistrarea modificărilor curbei desenată de un inscriptor cuplat la galvanometru. Autorul elaborează ulterior un aparat mai sofisticat, prin adaptarea unui encefalograf. În 1968 el efectuează experiențe în care, prin intermediul plantelor, este marcat momentul morții unor animale mici sau insecte.

Într-o manieră similară V. Pușkin (1972) investighează influența reacțiilor afective ale omului asupra plantelor. Lucrînd independent cercetătorul bulgar Atanas Smilov folosește un encefalograf adaptat, cu care înregistrează variația potențialelor electrice de suprafață, evocate la nivelul

frunzelor de *Pelagronium*, în apropierea căreia au loc experiențele. În momentul sacrificării unei broaște la o distanță de 40—100 cm de plantă, curba marcată de aparat înregistrează o deviere bruscă de la nivelul liniei izoelectrice. Continuîndu-și experiențele cu subiecți umani, cărora li se sugerează în stare de hipnoză reacții emoționale pozitive și negative, starea tensiunii emoționale induse se regăsește înregistrată în variațiile curbei descrise de inscriptorul electroencefalografului atașat la planta în vecinătatea căreia este plasat subiectul.

Legat de aceste experiențe, trebuie amintit că lucrări privind atît sensibilitatea, cît și reactivitatea plantelor au fost efectuate încă din decada anilor '30. Astfel, în 1926—1928, prin lucrările sale, J. C. Bose demonstrase existența unor manifestări electrice la plante. În lucrarea *The nervous mechanism of plantes* el demonstrează capacitățile de reacție ale plantelor, descriind anatomia și histologia țesuturilor vegetale cu un rol funcțional, pe care Bose îl asimilează ca fiind similar țesutului nervos animal. Într-o lucrare ulterioară intitulată *Motor mechanism of plants*, autorul completează cunoștințele privind reactivitatea motorie a plantelor. El arată că în rădăcinile plantelor există formațiuni histologice ce organizează dipoli electrici conectați în serie, capabili de a genera un gradient de potențial între baza și vîrful rădăcinii, al cărui maxim atinge cca 20 mV. Fenomenul de fotosinteză este însoțit de asemeni de prezența unui potențial electric între fața luminată a frunzei și cea întunecată, cu o valoare de cca 50—100 mV. Potențialul electric de acțiune propagat în lungul plantei poate atinge valori ce merg pînă la 140 mV la nivelul rădăcinii. La nivelul tulpinii și propagîndu-se cu o viteză de 2—10 m pe sec, el poate atinge valori pînă la 100 mV (la *Mimosa pudica*), în general menținîndu-se în limitele a 20—40 mV, pentru majoritatea plantelor. Provocarea unor leziuni foliare duce la crearea unui potențial de leziune cu valori în jurul a 50 mV măsurați în porțiunea lezată. Oscilații spontane cu o valoare a amplitudinii în jurul a 2 mV au fost de asemeni semnalate în rădăcini.

În același timp cercetătorul japonez Hideo Tonyana (1978) constată că potențialul electric al salcîmului crește brusc în perioada premergătoare cutremurilor. Măsurînd aceste modificări, el reușește să prognozeze cu 20—50 ore înainte de producere, un număr de 18 seisme în regiunile Kanto și Tokio.

CAPITOLUL VIII

CÎMPUL MAGNETIC

Hedwig Born — *„Oare credeţi că într-o zi toate se vor putea explica simplu, pe baze pur ştiinţifice?"*

Einstein — *„Da, aceasta se poate concepe, dar n-ar avea nici un sens. Ar fi o reprezentare cu mijloace inadecvate ca şi cum ai reprezenta o simfonie de Bethoven printr-o curbă a presiunii aerului"*

Din corespondenţa lui EINSTEIN cu MAX şi HEDWIG BORN

Cunoaştem azi faptul că acţionînd asupra şoricioaicelor gestante cu un cîmp electromagnetic constant de 250 Öe se induce o încetinire a creşterii şi dezvoltării progeniturii. Curba creşterii ponderale, apariţia dentiţiei şi deschiderea ochilor şoriceilor, născuţi în astfel de condiţii, se produce cu o mare încetinire.

Dimpotrivă, experienţele lui Halpern şi Van Dyke de creştere a şoriceilor în condiţii de ecranare a cîmpului geomagnetic (tensiunea cîmpului cca 100 gamma), a dus la obţinerea unor exemplare de dimensiuni mai mari şi cu o maturitate precoce. Diferite alte procese fiziologice ce se desfăşoară la vieţuitoare plasate foarte diferit în scara evoluţiei, indică drept responsabil, al mecanismelor lor de producere, cîmpul geomagnetic. Fenomenul de conjugare a paramoecilor, urmat de schimbul materiei nucleelor, schimbul materiei cu caracter mucilaginos dintre melci, ridigitatea contracţiei masculului în cuplarea sexuală la broaşte, sînt numai cîteva aspecte ale acestor fenomene, semnalate de cercetările fiziologului olandez Magnus.

Cercetările efectuate de F. A. Brown, de la Universitatea Northwestern — Evanston, asupra ritmurilor de care este legată deschiderea valvelor la stridii, au arătat corespondenţa existentă între această activitate biologică şi momentul pasajului lunar la meridianul locului în care se găsesc stridiile. Pentru a explica fenomenul, autorul emite ipoteza factorilor legaţi de modificarea magnetismului terestru şi a radiaţiilor electromagnetice, în strînsă legătură cu mareele provocate de lună.

Studiile efectuate de P. V. Vasilic arată că indicii craniologici ai omului au rămas neschimbați multe milenii, în strînsă corelație cu variațiile foarte mici ale cîmpului geomagnetic. Aceleași rezultate sînt obținute comparînd măsurătorile oaselor scheletice lungi (cu calcularea indicilor corporali), în corelație cu modificările momentului magnetic al pămîntului pe o perioadă de 5 000 ani. Perioadelor de micșorare ale momentului magnetic, le corespunde o mărire a lungimii corpului uman și invers. Rezultate similare s-au obținut atunci cînd s-a făcut determinarea acelorași indici pe populații actuale umane și animale (vulpi), ce trăiesc însă în teritorii avînd valori diferite ale cîmpului magnetic terestru (zona Caspică și Siberia). Fenomenele micșorării statuare și dispariția unor întregi populații de animale de la sfîrșitul pleistocenului (45—33 mii ani), perioadă corespunzînd trecerii neandertalienilor spre hominizii paleoliticului tîrziu și transformarea omului din paleoliticul tîrziu în omul din mezolitic, acum 12—10 mii de ani, este strîns corelată cu ultima inversiune a polilor geomagnetici de acum 12 400 de ani (experimental dovedită), avansîndu-se supoziția că și în urmă cu 45—33 mii de ani a avut loc o importantă modificare a intensității cîmpului geomagnetic.

Desigur că deocamdată, și cel puțin în parte, mecanismele intime de acțiune ale cîmpului magnetic nu pot fi decît presupuse. O astfel de ipoteză privind procesele oscilatorii

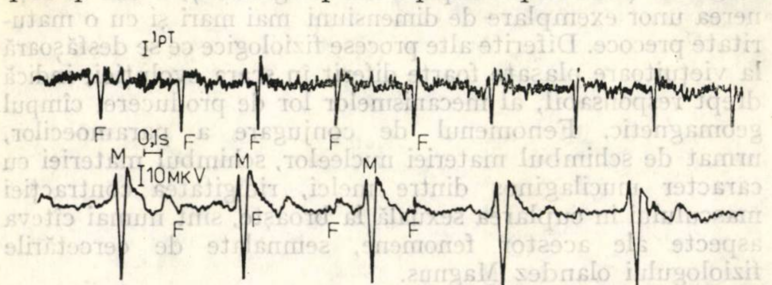


Fig. 2. Magnetocardiograma (sus) și electrocardiograma (jos) unui foetus uman în a 29-a săptămînă de gestație. Se remarcă inducerea semnalelor cordului foetal (F) de către semnalele cordului matern (M)

ce sînt implicate ca un posibil mecanism de acțiune, ia în considerare, ca factori de acțiune, prezența în celulele vii a unor pachete solitare de „unde electrochimice". Supoziția asupra pachetelor de „unde electrochimice" solitare, ca o proprietate a structurilor funcționale ale celulelor vii, se

încadrează în teoria structurilor termodinamice disipative a lui I. Prigogine. Ele ar prezenta și situații particulare cînd nu au mișcări ondulatorii, avînd corespunzător o reprezentare în solitonii staționari ai lui Langmuir, reprezentare obținută ca înfășurătoarea soluției ecuației nelineare a lui Schrödinger. Interacțiunea dintre radiația electromagnetică în fază fixă sau aleatorie, cu pachete de unde din plasmă a fost studiată de V. N. Țîtovici (1976) și nu se exclude posibilitatea unui mecanism similar de acțiune și în cadrul interacțiunii acesteia cu posibilele pachete de „unde electrochimice" din structurile vii.

În acest caz, modificările în fază amplitudine și frecvență ale radiației electromagnetice, pot genera modificarea repartiției „undelor electrochimice" în celulele vii. O soluție a ecuației parabolice ce descrie fenomenul poate fi obținută sub forma unei înfășurătoare ce marchează o deplasare egală cu viteza grupului de unde. Această ecuație are o soluție de tipul pachetului de unde solitare, care descrie dependența solitonului de valoarea amplitudinii sale, putînd explica trecerea solitonului într-unul de tip Langmuir.

Atunci cînd valoarea acesteia devine zero, viteza de grup tinde către zero și solitonul rămîne pe loc. Acționînd asupra sistemului ale cărui elemente pot trece dintr-o stare de perturbare în alta, prin radiații electromagnetice puternice, se pot produce oscilații de tip Langmuir și corespunzătoare pachete de unde solitare (V. P. Vasilic).

După cum arată I. A. Holodov, influența cîmpurilor magnetice, exercitată asupra organismelor biologice, a sugerat cercetătorilor mai multe teorii și explicații posibile ale mecanismului de acțiune ale acestora. Astfel, I. Dorfman și ulterior Leibs, consideră ca posibil mod de acțiune al cîmpurilor magnetice puternice, producerea schimbării orientării macromoleculelor anizotrope ale enzimelor și acizilor nucleici, cît și a cristalelor lichide constituente ale structurilor celulare sau umorale.

După Jeno Barnothy, principalele căi de acțiune biologică a cîmpurilor magnetice sînt:

— inhibarea mișcărilor de rotație moleculară;

— modificarea unghiurilor legăturilor de valență și, ca urmare directă, modificarea energiei de transport a reacțiilor enzimatice;

— modificarea vitezei mișcării protonilor în legăturile de hidrogen ale nucleotidelor din DNA.

Unul din principalele efecte ale cîmpului magnetic este cel al micșorării vitezei de creștere. În experiențele soților Barnothy, într-un cîmp de 3 600—4200 Öe, viteza medie de creștere a șoarecilor a fost de 5,78 gr, în timp ce în afara lui, media era de 8,33 gr, variația greutății individuale fiind, la lotul experimental, de două ori mai mare decît la martor. Puii de șoareci proveniți din șoricioaice ținute sub influența unui cîmp magnetic de 1 000 Öe, deși normali, s-au născut cu un deficit ponderal de 20% și după o perioadă de gestație mai lungă. La 4 200 Öe s-au înregistrat resorbții embrionare uterine. Pe de altă parte, culturile de Staphylococcus aureus, crescute în condiții de ecranare a cîmpului geomagnetic, sînt inhibate în creștere, într-un raport de 15 ori față de martor.

Sub influența acelorași factori și pentru o valoare a cîmpului magnetic de 4200 Öe, tabloul sangvin marchează o leucopenie de 30%. În schimb, în experiențe pe cobai, cărora li s-a aplicat un cîmp de 500—700 Öe, se înregistrează leucocitoză. Este comunicată modificarea vitezei de hemoliză a eritrocitelor incubate în soluție fiziologică supusă acțiunii prealabile a unui cîmp magnetic de 4000 Öe. În acest context se notează că apa distilată „magnetizată“ își modifică tensiunea superficială, vîscozitatea, *p*H-ul și conductibilitatea electrică în limitele de 0,1—0,3%.

Plecînd de la considerații de această natură, A. I. Lihacev efectuează experimentări pentru determinarea influenței cîmpului magnetic asupra vitezei de scurgere a fluxului sangvin în vase cu diametre mari ($d = 32$ mm—1 mm), utilizînd egalitățile din magnetohidrodinamică. Autorul pleacă de la premisa că vectorul tensiunii cîmpului magnetic este plasat perpendicular pe vectorul vitezei de curgere a fluxului sangvin. Rezolvarea concomitentă a egalităților hidrodinamice și celei a lui Maxwell pentru lichidul tranzitat, duce la obținerea dependenței dintre viteza de scurgere a acestuia și tensiunea cîmpului magnetic.

Pentru cazul scurgerii lichidului sangvin prin capilare, autorul folosește egalitățile din teoria difuziei și a lubrefacției.

Acesta constată că are loc o reținere a semnalului purtător al informației privind cîmpul magnetic după formula:

$$T = \frac{l^2}{D^r}$$

în care l = lungimea vasului, D = coef. de difuzie.

Dacă *D* ia valori diferite pe parcursul distanței *l*, atunci influența liniilor de forță ale cîmpului magnetic este micșorată.

Date de această natură au sugerat utilizarea cîmpurilor magnetice ca factor terapeutic antitumoral. Încă în 1940 Lenzi, utilizînd cîmpuri magnetice de 1 500—1 700 Öe continui sau alternative, cu o frecvență de 42 Hz, reține că după aplicarea a 12 ședințe, fiecare a cîte 8 ore zilnic, se produce scăderea procentajului de prindere la șoarecii inoculați cu tumori Erlich.

Leo Gross constată o creștere a ratei de supraviețuire la șoarecii ținuți 30 de zile într-un cîmp magnetic de 3000—4000 Öe și cărora, la un interval de 10 zile, li se grefează adenocarcinoame.

Aplicînd cîmpuri magnetice de 4200 Öe la 4 zile după grefarea unor adenocarcinoame mamare, același autor comunică creșterea ratei de supraviețuire a animalelor și încetinirea la 1/3 a ritmului de creștere tumorală, comparativ cu lotul martor.

Alți autori, în experiențe cu sarcoame grefate, obțin o resorbție tumorală în 60% din cazuri atunci cînd grefonului ajuns la un diametru de 1—1,5 cm i se aplică circular un inel magnetizat.

La sarcoamele ce atingeau o dezvoltare mare (6 × 3 cm) s-au observat resorbții sporadice după aplicarea unui cîmp magnetic de peste 1 100 Öe.

Lucrările lui Riviere și Prioret (1965), care au folosit cîmpuri magnetice de 300—6300 Öe și aplicarea radiației electromagnetice în regim de radiofrecvență pe unde centimetrice, au arătat producerea resorbției tumorale, atunci cînd procedura s-a aplicat la 6 zile de la grefare.

MacLean a comunicat faptul că șoricioaicele cu adenocarcinom mamar spontan, supuse acțiunii cîmpului magnetic, au trăit pînă la 23 de luni, față de numai 15 luni la grupa martoră.

Cercetări efectuate de Indumaty și Laksman Muley pe culturi de celule sarcomatoase, crescute în cîmp magnetic, arată o scădere cu 29,3% a consumului de oxigen și cu 34,4% a aceluiași indice pentru celulele tumorii Erlich.

A. Bellossi comunică tratarea a 8 cazuri de hepatocarcinom primar, utilizînd prelevarea unor prize zilnice de 30—190 ml sînge, sedimentarea hematiilor, urmată de plasarea serului într-un cîmp magnetic de 4000 Öe, pentru 2—3 ore, și reinocularea intravenos. Procedura se aplică 6 zile pe săptămînă, compensarea hematiilor sedimentate făcîndu-se

prin transfuzie. După aplicarea tratamentului autorii rețin o ameliorare și prelungire a evoluției bolii. Concomitent se constată apariția unor episoade febrile, ceea ce sugerează faptul că procedura ca atare ar provoca apariția unor factori pirogeni în serul reinoculat.

Observațiile privind influența cîmpurilor magnetice asupra sîngelui au arătat scăderea VSH, modificarea indicelui de coagulare, creșterea conținutului de Hb, a indicelui leucocitar și activității fagocitare. Accelerarea hemolizei alcaline a fost observată la șobolani după administrarea apei magnetizate într-un cîmp de 2 000 Öe. Asupra neuronilor cerebrali, cîmpul magnetic s-a dovedit a influența activitatea acestora, ca și modificarea morfologică a nevrogliilor, astrocitelor, oligodendrocitelor și microgliilor, chiar pentru un cîmp cu o valoare de 200—300 Öe și o expunere de numai 3 minute.

Căutînd o explicație a modului de acțiune a cîmpului magnetic asupra sistemului nervos, A. Frey emite ipoteza că aceasta se produce printr-un mecanism de multiplicare și adiționare a unor efecte biofizice slabe, generate, așa cum arată lucrările lui Valentinuzzi, de forțele magnetomotrice ionice, inducția magnetică a cîmpului electric și schimbările magnetice datorate inductanței.

Oricum, influența cîmpurilor magnetice asupra activității SNC la subiecții care trăiesc într-un mediu puternic perturbat, nu este de neluat în seamă. În determinările efectuate de autor, împreună cu I. Jurcă, într-un spital din București, s-a constatat că pentru o valoare a cîmpului magnetic terestru de ≈ 50 000 gamma, apar variații aperiodice de 200—2 000 gamma. Abaterile constatate prin măsurători efectuate în prima jumătate a zilei, proveneau de la activitățile produse de surse perturbatoare acționînd permanent — tramvaie, mașini etc. Reprezentînd o variație permanentă relativă de aproximativ 4% din valoarea cîmpului geomagnetic, aceste disturbații continuu aplicate, în special, asupra unor organisme grevate de o stare maladivă, pot duce desigur la efecte nedorite. Este interesant de amintit în acest context că derivațiile amplitudinii cîmpului magnetic terestru în timpul erupțiilor solare ating valori cuprinse între 0,0015 și 0,0025 Gaussi (S. Moraru).

Într-o serie de experiențe, S. Maxey și H. Dudley, constată producerea unor efecte cerebrale atunci sînt sînt emise în cuplaj direct, asupra unor organisme, unde de 3—13 Hz și unde magnetice slabe cu o valoare de 30 gamma.

Cercetările efectuate de I. Dinculescu și colab. au permis realizarea unor dispozitive pentru administrarea cu scop terapeutic a cîmpurilor electromagnetice pulsatorii, cunoscute sub denumirea procedurii „magnetodiaflux". Într-un procedeu brevetat, care utilizează un cîmp electromagnetic continuu a cărei valoare realizează pe distanța de aproximatic 1 m un gradient al intensității cîmpului, D. Ionescu folosește efectul în scop terapeutic antitumoral.

Utilizarea cîmpurilor pulsatorii cu o valoare de 180 Öe, la stimularea germinației cerealelor, a arătat producerea unor sporuri ale recoltei cu 17,7% la grîu, 12,4% la porumb și 16,3% la floarea-soarelui. Pe de altă parte, în experiențe făcute pe fasole, V. M. Iniușin constată că la plantele care au fost udate cu apă, supusă în prealabil acțiunii unui cîmp magnetic, pe lîngă producerea unei cantități sporite de masă verde, apar modificări ale imaginilor obținute în efect Kirlian, cînd se constată modificări ale bioluminiscenței induse de cîmpurile de înaltă frecvență și tensiune aplicate. De regulă, acestea sînt stabile în timp, iar stingerea lor sub influența impulsurilor prelungit aplicate se face încet. Autorul constată concomitent că pentru frunzele supuse acțiunii unui cîmp magnetic, alături de producerea unei stabilizări a bioluminiscenței de tip Kirlian, apare și o scădere a intensității emisiunii luminiscente cu aproximativ 20—30%.

Plecînd de la ideea că biocîmpurile electromagnetice au o mare variabilitate și parametrii cu valori reduse, în lucrările vizînd acțiunea cîmpurilor magnetice asupra structurilor biologice P. Jitaru și colab. apelează la cîmpurile electromagnetice variabile și de mică intensitate. Rațiunea acestei strategii este justificată de necesitatea de a nu altera prea accentuat relațiile funcționale și de a păstra homeostazia organismului în limite cît mai puțin modificate. Se stabilește astfel faptul existenței unei relații între doza de energie administrată și amploarea efectului biologic obținut — conform supozițiilor lui J. Barnothy —, dar și dependența efectelor legate de durata de timp în care animalul primește doza administrată, cît și felul ei de aplicare. Atunci cînd, de exemplu, cîmpul pulsatoriu este administrat cu întreruperi, pentru o aceeași doză se obțin efecte crescute, comparativ cu un cîmp continuu aplicat fără întreruperi. Din cercetările efectuate pe măduva hematopoetică se stabilește că țesuturile cu activitate intensă au o mai mare sensibilitate la radiații. Ca urmare a interacțiunii biocîmpului animal cu cîmpurile electromagnetice, autorii constată stimularea acti-

vităţii organelor proteinoformatoare ca şi modificarea afinităţii proteinelor pentru lipide, în funcţie de cîmpul administrat. Este reţinută acţiunea benefică a cîmpurilor electromagnetice asupra funcţiei anticorpoformatoare (pînă la 160% faţă de martori), apărută ca efect al activării sistemului reticulo-histiocitar (P. Stavăr şi colab.). Sînt notate de asemeni modificările induse în metabolismul glucidic, cele ale mecanismelor de reglare neuroendocrină ca şi influenţarea metabolismului mineral. Modificarea permiabilităţii membranelor a fost dovedită în modele experimentale pe ouă de Tubifex, la care tratamentul combinat citostatic — cîmp electromagnetic, evidenţiază o reducere a procentajului de inhibiţie a diviziunii celulare de către citostatic.

Printre acţiunile biologice mai interesante, pe care cîmpul geomagnetic le exercită asupra lumii animale, este de notat funcţia de ghidare a acestuia în viaţa păsărilor. Charles Walcott, de la Universitatea din New York, a pus în evidenţă prezenţa în spatele globului ocular al porumbeilor, a unei formaţiuni de cca 1 mmp, formată dintr-un ţesut în componenţa căruia intră magnetită. Autorul emite ipoteza că, datorită înaltului grad de magnetizare al magnetitei, formaţiunea descoperită serveşte probabil ca senzor biologic al cîmpului magnetic terestru, fiind un aparat de orientare în spaţiu, bazat pe un efect de „radar biologic". Un alt exemplu de adaptare a modului de viaţă a unor vieţuitoare sub influenţa cîmpului magnetic este descoperirea unor bacterii ce se orientează în mod constant pe direcţia Nordului magnetic terestru, datorită unor incluziuni cu proprietăţi magnetice ridicate, pe care le au înglobate în structura lor. Aceasta a sugerat cercetătorilor ideea introducerii unor formaţii similare în medicamente. Formele medicamentoase astfel preparate ar putea fi administrate „in situ", în focarele de afecţiune supuse în prealabil influenţei unui cîmp magnetic focalizat.

În experienţe efectuate de autor, în 1974, s-a utilizat drept vector pentru citostatice, soluţii de lichide magnetice, injectate la şoricei plasaţi sub influenţa unui cîmp magnetic focalizat. Soluţiile utilizate, produse de firma „Ferrofluidics — Burlington Massachusetts", au fost de 2 tipuri:

— cu bază apoasă tip AOl, avînd saturaţie magnetică 200 Gauss;

— cu bază de oleu vegetal tip Special F 451A, avînd saturaţie magnetică 200 Gauss.

Verificarea microbiologică a arătat sterilitatea soluţiilor.

Stabilirea timpului de absorbție, ca și a cantității de substanță activă rămasă la nivelul focarului, s-a făcut utilizînd produse marcate cu izotopi radioactivi, introduse în soluțiile lichidelor magnetice folosite drept vector. Plasate sub acțiunea cîmpului magnetic focalizat, aceste forme de administrare medicamentoasă, au dovedit că rețin la nivelul locului de injecție, după un interval de 24 ore, cca 50% din substanța activă administrată. Curba absorbției în circulația generală a substanței active vehiculate de lichidul magnetic a fost mult mai aplatizată, în comparație cu martorul, la care substanța activă a fost inoculată cu ser fiziologic. Hemoconcentrația maximă înregistrată a substanței active, s-a plasat la un interval de timp mult mărit față de martor, nedepășind 50% din valoarea maximului înregistrat la acesta.

În timp ce A. S. Pressman consideră existența principală a trei tipuri de interacțiune electromagnetică la nivelul structurilor biotice implicate în activitățile vitale (și anume:
— conducerea centrală a structurilor organice periferice;
— legături autonome între celule și molecule;
— producerea de semnale la nivel central, adresate tuturor organelor efectoare), alți autori postulează teoria sintezei structurilor albuminoide ca urmare a unor semnale electromagnetice. Se consideră astfel moleculele de DNA ca generatori, cele RNA ca amplificatori, iar fermenții și aminoacizii ca efectori ai ordinilor transmise codificat prin intermediul undelor electromagnetice.

Aceste particularități ale cîmpurilor electromagnetice, alături de anumite fapte aparent contradictorii, cum ar fi de pildă inducerea în sistemele vii a unor efecte contrarii de către cîmpuri, avînd parametrii egali sau foarte apropiați, ridică problema unor explicații. Una dintre posibilele explicații este oferită de teoria supraconductibilității în structurile biotice. După cum se știe, fenomenul de supraconductibilitate are la bază efectul de conducție electrică fără pierderi, printr-un canal supraconductor lipsit de rezistență ohmică. O particularitate a supraconductorilor este faptul că la temperatura critică T_k ei nu sînt pătrunși de cîmpurile magnetice (efect Meissner). În același timp, termoconductibilitatea rețelei cristaline a supraconductorului (T_c) și implicit parametrii acestui efect sînt modificați de către schimbarea masei izotopice a constituenților supraconductorului (efectul izotopic). Prin urmare, modificările rapiei izotopice (D. Ionescu), adică a raportului dintre izotopii

ușori și cei grei ai constituenților supraconductorilor din structurile organice, vor induce modificări ale T_c, reflectate în răspunsurile supraconductorului la cîmpurile magnetice, deci implicit asupra parametrilor de desfășurare a efectului Meissner și ca urmare a valorilor curentului tranzitat prin supraconductor. Aceste aspecte par însă a induce implicații mai profunde, prin reflexul lor la nivelul fenomenelor cuantice desfășurate în biostructuri. După cum s-a mai amintit, în organismele biostructurate, ca urmare a efectelor de supraconductibilitate se produc fenomene de transmisie energetică de tipul efectului de tunel (W. Sedlak). Pe lîngă mecanismele de amplificare cuantică, efectul de tunel este implicat și în așa-numitul efect Josephson (staționar și nestaționar). Efectul Josephson staționar se caracterizează prin posibilitatea unui curent continuu de a străbate printr-un contact de tip tunel, format dintr-o barieră dielectrică de $\approx 10^{-7}$ cm, ce desparte doi supraconductori. Atunci cînd tunelul este format din capetele a doi supraconductori diferiți, prin el va trece un curent Josephson dependent de diferența de fază a electronilor vehiculați și care într-un supraconductor netunalizat sînt „mixați" în fază coerentă. Ca urmare, curentul va fi descris de un parametru ce ține de faza funcției de undă. Una dintre principalele urmări pe care acest efect îl poate marca în biostructuri este al polarizării moleculelor în raport tocmai de o anumită fază a funcției de undă, adică de oscilații electromagnetice strict definite. Fenomenul se produce atunci cînd aceste molecule sînt supuse acțiunii unui cîmp electric al cărui vector de intensitate este orientat longitudinal pe planul moleculei. În aceste condiții se produce o polarizare anormal de mare, electronii π migrînd către un pol al moleculei, fapt ce induce acesteia un puternic dipol moment și ca urmare modificarea susceptibilității celulare numai pentru o anumită radiație.

Efectul Josephson staționar ar putea oferi deci o explicație mecanismului fenomenelor de rezonanță ce se produc în structurile vii sub influența unor radiații electromagnetice cu parametri definiți, ca de exemplu fotosinteza. În același timp, el poate oferi suportul explicativ al formării puternicei polarități negative pe care o acuză celulele malignizate, ca și o explicație pentru constatarea că pluralitatea și diversitatea atît de mare a agenților cancerigeni, induce un efect unic comun — malignizarea.

Efectul Josephson nestaţionar se caracterizează prin aceea că dacă contactului tunel îi este ataşată o diferenţă de potenţial constantă, prin el va trece un curent alternativ de supraconductibilitate ce va produce radiaţii electromagnetice. Este foarte posibil ca tocmai astfel de mecanisme să stea la baza proceselor ce generează radiaţiile electromagnetice din biostructuri şi, în special, la nivelul nucleelor în procesele mitotice şi de mutageneză. Dereglarea lor pe diferitele căi posibile, poate fi incriminată drept coresponsabilă în mecanismele fiziopatologiei neoplaziilor, cît şi în celelalte fenomene vitale legate de emisiunile electromagnetice din biostructuri.

Una dintre metodele de investigaţie medicală, recent introdusă în practică, şi care este legată de fenomenele electromagnetice desfăşurate la nivelul structurilor atomice, este analiza spectrului de rezonanţă magnetică nucleară (RMN). Metoda a început să capete o extindere mai mare în investigaţia oncologică. În principiu, ea constă în înscrierea curbei de absorbţie a energiei electromagnetice a unei probe examinate, în funcţie de un cîmp magnetic sau frecvenţă aplicată. Se ştie că nucleele unor atomi execută o mişcare în jurul propriei lor axe, mişcarea de spin. În timpul acesteia se creează — similar mişcării de spin a electronului — un curent elementar ce generează un cîmp magnetic, dar în cazul protonului de H, cu un moment magnetic mai mic — magnetonul nuclear. În cazul nucleelor mai grele, factorii giromagneticii au valori diferite.

Supus acţiunii unui cîmp magnetic exterior, nucleul se va comporta ca un giroscop, axa sa de rotaţie efectuînd o mişcare de precesie Larmour care de fapt este o mişcare a axei de rotaţie ce descrie un con cu vîrful în punctul fix, cu orientări diferite în cîmpul magnetic exterior. Orientarea sa în sensul cîmpului magentic are o energie mai mică decît cea de sens contrar, diferenţa de energie dintre cele două orientări fiind în funcţie de cîmpul magnetic exterior aplicat. Atunci cînd protonul absoarbe o cuantă electromagnetică avînd o energie exactă, dependentă de relaţia ce descrie cele două orientări, realizează condiţia de rezonanţă şi îşi inversează spinul, trecînd din starea de energie joasă în cea înaltă. Din realizarea condiţiei de rezonanţă rezultă mărimea frecvenţei de rezonanţă. Atunci cînd proba este supusă cîmpului magnetic exterior, nucleele manifestă tendinţa de a se orienta în acelaşi sens cu cîmpul, existînd totuşi şi protoni cu orientare antiparalelă. Ca urmare a

absorbției energiei, protonii cu orientare paralelă, trec, în momentul rezonanței, la o orientare antiparalelă. După un moment de saturație ei cedează energia absorbită, iar echilibrul celor două populații orientate paralel și antiparalel se restabilește. Apare fenomenul de relaxare, adică producerea de tranziții însoțite de radiații. Fenomenele de relaxare sînt caracterizate de timpul T_1 pentru relaxarea de tip spin-rețea (interacțiuni cu modificarea energiei ce se transmit rețelei înconjurătoare, transformîndu-se în căldură) și de timpul T_2 pentru relaxarea de tip spin-spin (interacțiuni fără modificarea energiei totale) (J. Pogani—M. Banciu).

Într-o serie de studii privind modificarea timpilor de relaxare la tumorile maligne, comparativ cu țesuturile normale, I. C. Chiricuță, D. Demco și V. Simplăceanu constată pentru țesuturile normale valorile:

$$T_1 = 0{,}2-0{,}5 \text{ sec} \quad T_2 = 0{,}050 \text{ sec},$$

în timp ce pentru țesuturile neoplazice, aceiași parametri capătă valorile:

$$T_1 = 0{,}7-0{,}9 \text{ sec} \quad T_2 = 0{,}118 \text{ sec}$$

În determinările efectuate pe tumori experimentale Guerin, tumori Erlich solide și ascită Erlich, autorii găsesc următoarele valori ale timpilor de relaxare:

Țesutul	T_1 (sec)	T_2 (sec)
Guerin	1,050	0,064
Erlich solid	1,020	0,0495
Ascită Erlich	1,85 1,15	0,217 —
Ficat	0,58	0,033
Rinichi	0,76	0,0274
Apă distilată	2,89	

Cercetările privind variația timpului de relaxare a protonilor din molecula de apă, raportat la ciclul celulelor tumorale, au constatat că în mitoză timpul de relaxare T_1

este maxim. El înregistrează un minim în faza de sinteză. Timpul de relaxare T_1, cercetat la leucocitele pacienților suferinzi de leucemie, este mărit. După aplicarea unui tratament chimioterapic sau de iradiere, acesta scade. Recidivele marchează o nouă creștere a lui T_1.

Pe baza examenului RMN se pot diferenția tipurile de tumori mamare, iar în carcinogeneza chimică se evidențiază faza de hiperplazie preneoplazică și cea de neoplazie primară.

Dezvoltarea tehnicilor RMN au dus la crearea zeugmatografiei, tehnică prin care se pot obține imagini ale distribuției parametrilor RMN detectabili în profilul unor secțiuni transversale făcute prin corpul omenesc. Demonstrarea posibilității producerii unor imagini bidimensionale printr-o metodă de obținere a unei informații spațiale, ca urmare a observării răspunsului unei probe plasată într-un mediu neomogen controlat, a fost demonstrată, pentru prima dată, de P. C. Lauterbur, în 1973, care creează și termenul de zeugmatografie. În principiu tehnica zeugmatografiei se bazează pe supunerea specimenului probei la acțiunea a trei cîmpuri mutual ortogonale de gradienți magnetici uniformi, din care două sînt temporal dependente, iar celălalt static. Planul nou creat de intersecția primilor doi gradienți produce o linie, ce constituie regiunea selectată, în lungul căreia se aplică cel de al treilea gradient static. Transormata Furier a semnalului RMN colectat reflectă distribuțiia sa în probă de-a lungul liniei senzitive. Această distribuție este etalată pe ecranul unui usciloscop cu memorie, baleindu-se întregul plan al secțiunii descrise de linia senzitivă. Imaginea oferită este generată în cîmpuri, cu latura de $\sim$ 0,4—0,5 mm, pe un ecran ce integrează imaginea globală a profilului cercetat, într-un mozaic de 128/128 de astfel de cîmpuri. Linia senzitivă este mișcată în planul examinat în cca 2,5—4 sec, astfel încît imaginea completă apare după un interval de cca 10 minute. Imaginea este produsă utilizînd un cîmp magnetic de rezonanță de 7 KG, cu emiterea frecvenței de rezonanță protonică de 30 MHz. Trebuie menționat aici că în cazul atomilor de ^{1}H și ^{12}C la intensități de $10—20.10^3$ Gaussi ale cîmpului magnetic H_0, corespund oscilații ale cîmpului H_1, situate în domeniul 40—300 MHz.

Impulsul de radiofrecvență alternat în fază la 90° și cu o durată de 15—16 μsec este repetat la un interval de 2m sec. Intensitatea celor trei gradienți este între 1—10 $G cm^{-1}$.

Cei doi gradienți de cîmp ortogonali au o dependență temporală sinusoidală cu o frecvență de $\sim$ 30 Hz.

Legat de RMN, trebuie menționată aici explicația pe care V. Patrovschi o avansează în legătură cu acumulatorul de energie psihică a lui R. Pavlita. După acest autor, efectul Pavlita se datorește rezonanței magnetice nucleare și se bazează pe absorbția energiei IF emisă de organismul uman, în cîteva ranguri selective ale cîmpului magnetic.

CAPITOLUL IX

CÎMPUL BIOELECTRIC

„Pe de altă parte, istoria științelor ne învață că gîndirea savanților, ca și aceea a celorlalți oameni, nu e lipsită de o anumită inerție. Cînd o teorie, adică un anumit mod de a considera și a prevedea o clasă de fenomene, a înregistrat un succes, există tendința de a se opri la ea și, privind-o ca definitivă, de a nu se face efortul de a mai examina și altele"

LOUIS DE BROGLIE

Deși existența electricității animale a fost dovedită experimental în 1791 de Galvani, unele dintre efectele acesteia se cunoșteau încă din antichitate. Se știe astfel că medicii Romei antice, utilizau șocurile electrice produse de pești *(Electrophorus, Torpedo)* în tratamentul unor afecțiuni. Dar de-abia în sec. 18 Cavendish a demonstrat originea electrică a acestor șocuri, construind dintr-o butelie de Leyda un model funcțional al torpilei de mare.

O dată cu lucrările lui Galvani și Volta, electrobiogeneza este adusă în primul plan al investigației științifice, disputa dintre cei doi cercetători fiind tranșată de către Van Humboldt, care a arătat dualitatea fenomenelor semnalate de Galvani și Volta: producerea electricității de contact între două metale și electricitatea animală. Cercetările ulterioare de electrofiziologie s-au succedat cu rapiditate, fiind aprofundate diferitele aspecte ale vastei problematici decopertate de această disciplină. În 1875, Keton descoperă faptul că scoarța cerebrală este o sursă de curenți electrici. Lucrările lui Du Bois Raymond, Von Helmoltz, Phlüger, Bernstein și a unei întregi pleiade de reputați cercetători, au fost consacrate elucidării diferitelor aspecte legate de generarea și efectele biocurenților, în special în sistemul nervos și cel cardiocirculator. Pe baza acestor cercetări s-au elaborat tehnici de investigare rafinate, prin urmărirea răspîndirii biopotențialelor produse de un anumit organ. Dintre acestea EKG, EEG ș.a. au intrat în arsenalul investigațiilor clinice de rutină, ca și în cele de fiziologie aplicată. Un interes particular îl prezintă răspîndirea potențialelor electrice la

nivelul encefalului. Ritmurile encefalografice depistate cu ajutorul tehnicilor encefalografiei, pe lîngă importanța lor clinică, aruncă o nouă lumină asupra mecanismelor bioritmurilor și, legat de aceasta, asupra mecanismelor de interacțiune între pulsațiile magnetosferei și fiziologia unor aparate și sisteme ale organismelor biologice.

Pentru omul adult, ritmurile encefalografice sînt împărțite în următoarele, categorii:

Tabelul 5

Valorile unor ritmuri encefalografice la om (după K. A. IVANOV)

Frecvența Hz/sec	Amplitudinea în microvolți	Tipul ritmului
0,5–4	50–500	δ
5–7	10–30	θ
8–13	pînă la 100	α
13–14	–	σ
15–35	5–30	β
35–100	pînă la 15	γ
7–8	0,3–0,8	–
0,5–2 oscilații/minut	0,5–1,5	oscilații supraline
1–8 –„–	–„–	–

Variabilitatea fenomenelor electrice derulate în mediul intern al organismului, solicită prezența unei anumite constante a mediului său electric intern. Această hemeostazie electrostatică a organismului se produce ca urmare a realizării de către apa organică de constituție a unui tampon electrostatic, grație constantei sale de tranziență dielectrică mare pe care o are, egală cu 81. Ca urmare, două sarcini electrice contrarii se vor atrage în apa organică de constituție a organismului numai cu a 1/81 parte din forța necesară interacțiunii electrostatice în mediu gazos sau vacuum.

Se știe astăzi că influența radiației solare asupra organismelor vii se face simțită, printre altele, și datorită participării sale la producerea electricității atmosferice. Aceasta acționează în desfășurarea activităților biologice prin trei efecte și anume: cele generate de aeroioni, cîmpurile aeroelectrice și undele electromagnetice. Aeroionii preluați de organism prin actul respirator induc modificări membranare la nivel celular — probabil prin intermediul schimbării potențialelor de membrană — modificări ale vitezei reacțiilor

de fosforilare oxidativă, echilibrului acido-bazic și secrețiilor constelației glandelor endocrine. Excesul de aeroioni pozitivi, provoacă, în general, efecte malefice asupra organismelor vii, în timp ce excesul aeroionilor negativi are o acțiune benefică.

Cîmpurile aeroelectrice, cu gradienți variabili între 50 și 500 V/m, după latitudinea geografică și anotimp, pot

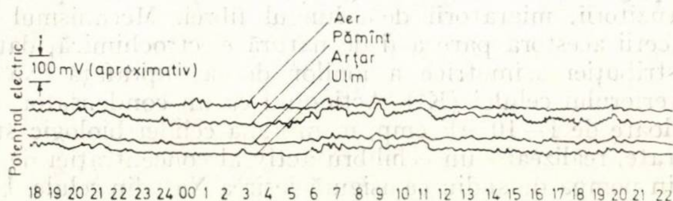


Fig. 3. Înregistrare caracteristică a diferenței de potențial electric între aer, pămînt, arțar, ulm, pe durata unui interval de 24 ore, la 20 mai 1966

atinge însă și valori în jurul a 100 000 V/m. În aceste condiții este provocată o mare mobilitate a ionilor atmosferici, orientarea moleculelor bipolare în cîmpul creat, modificarea constantei ciclurilor redox. Ținînd seama de înălțimea standard a unui om, egală cu 1,70 m, diferența de potențial între cele două extremități ale organismului — cap și picioare — poate atinge valori între 200 V/m (cer senin) și pînă la 50 000 V/m (cer noros) (S. Moraru).

Fiind un fenomen propriu organismelor biologice, electrobiogeneza este ubicvitară în structurile biologice și determină, în tot arealul lor, prezența unor potențiale electrice stabile sau variabile. Ele se întîlnesc atît în organismele regnului vegetal, cît și în cele ale regnului animal, într-o strînsă dependență și corelație cu fenomenele de cîmp electromagnetice. Este notabilă, din acest punct de vedere, influența cîmpurilor electrice, atmosferice și telurice. Potențialele electrice biologice, fie că sînt purtătoarele unor informații biologic integrate, fie că furnizează excitațiile necesare unor organe (sisteme) prin intermediul unor generatoare automate de impulsuri (pacemaker), constituie mecanisme complexe, fără de care manifestarea vieții nu poate fi concepută. Potențialele electrice, dintre două puncte vecine ale organismului, ating valori de ordinul milivolților pe cm. Gradienții electrici, distribuiți în lungimea corpului animal (vegetal), ca și polarizarea potențialelor staționare, oferă

explicația unor fenomene și acțiuni fizice polare. Între suprafața unei fibre musculare și interiorul ei există o diferență de potențial (suprafață + interior —), de ordinul a zeci de milivolți. La suprafața corpului, diferențele de potențial pot înregistra un ecart de 64—150 mV.

După cum arată cercetările, circulația curenților electrici în corp de-a lungul filetelor nervoase, se realizează prin propagarea unei unde de negativare ce provoacă potențiale tranzitorii, migratorii de-a lungul fibrei. Mecanismul producerii acestora pare a fi de natură electrochimică, datorat distribuției asimetrice a ionilor de la suprafață (Na^+) și interiorului celulei (K^-). Acționînd ca un condensator, cu o valoare de 1—10 μF cmp, membrana celulei biologic structurate, realizează un echilibru activ al concentrației de ioni, prin pompa de sodiu ce asigură ieșirea Na^+ din celule. Unele cercetări histologice arată însă că paralel cu propagarea de tip „clasic" a impulsului nervos, efectuată cu o viteză de 110 m/sec poate avea loc și o propagare cu o viteză sporită pe calea unor „conductori" înglobați în structura fibrei nervoase. Privit din acest punct de vedere, filetul nervos apare ca un cablu multifilar constituit din microtuburi structurate din molecule proteice ce plutesc în citoplasmă, fără a se uni și păstrînd distanțe precis delimitate. Apare astfel că aspectele manifestărilor electrice și electronice pe care le posedă organismele biologic structurate, funcțiile lor de membrană, îmbracă o complexitate deosebită, iar mecanismele intime de producerea lor nu sînt decît parțial descifrate. Un exemplu de fenomen, ce ar putea fi asimilat cu efectul fotoelectric, este cel înregistrat la organisme celulare foarte primitive. Astfel, la *Holobacterium holobium* bacterie ce se dezvoltă într-un mediu marin foarte salin (Marea Moartă), membranele celulare sînt alcătuite dintr-un singur lanț polipetidic ce conține doar o singură proteină — bacteriorodopsina — foarte apropiată ca structură de rodopsina retinienă. Aceste membrane au capacitatea de a genera curent electric, sarcinile electrice putînd tranzita membrana dintr-o parte a sa în cealaltă. Energia necesară desfășurării acestui proces este furnizată de energia solară, permițîndu-i bacteriei să lupte cu salinitatea excesivă a mediului său de viață.

Se pare de altfel că teoria electrochimică a propagării influxului nervos, nu explică totalitatea fenomenelor ce se produc în aceste ocazii, fapt ce implică, în opinia unor autori, acreditarea explicațiilor mecanismelor pe care le

oferă teoria electronică a procesului. Astfel, față de valoarea recunoscută de propagare a undei electrice prin filetul nervos, egală cu 110 m/sec la om, determinările prof. V. V Efimov arată că viteza de mișcare a ionilor (în nervul de broască) este de numai 0,01 cm/sec. Cercetările lui P. O. Macarov (1947) au demonstrat existența unor impulsuri nervoase ce determină tonusul mușchilor scheletici, diferiți de impulsurile ce generează tetanosul muscular și care se deplasează în lungul filetului cu viteza de 2 500 m/sec emițîndu-se supoziția că de-a lungul aceluiași filet nervos pot fi transmise — fără a preciza dacă și simultan — unde cu diferite lungimi și frecvențe. V. Efimov a găsit că de-a lungul nervilor excitați, spre deosebire de cei în repaos, se propagă un cîmp magnetic ce-i înconjoară ca o anvelopă. Un flux de electroni liberi îndreptat direct pe filetul nervos induce excitația acestuia. Astfel s-a dovedit experimental că „vopsind“ un nerv cu o vopsea cu proprietăți fotodinamice, acesta parcurge o stare de excitație atunci cînd asupra sa este îndreptat un fascicol luminos. Din acest punct de vedere nu lipsită de interes pare a fi supoziția după care, ținînd seama de teoria emisă de Dirac, în conformitate cu care la ciocnirile dintre electroni și protoni se emit fotoni, mecanisme similare ar sta și la baza multor emisiuni bioluminiscente.

S-ar motiva astfel una din supozițiile după care o serie de procese fiziologice se produc în organism prin fenomene de pompaj electronic, unele din ele de tip laser.

Un loc special în procesele legate de funcțiile bioelectrice ale membranelor celulare îi revine apei, prezentă sub formă legată și liberă. Rolul apei în formarea biostructurilor și implicit în realizarea potențialelor bioelectrice este pregnant subliniat în teoria biostructurii elaborată de E. Macovski. Particularități ale mecanismelor biofizice, în legătură cu producerea potențialelor de repaos și acțiune, sînt datorate cercetărilor lui A. Pora, privitoare la prezența factorului rapie, definit ca fiind raportul dintre anionii sau cationii cu funcție antagonistă. Generalizînd această noțiune D. Ionescu o transpolează, definind rapia izotopică ca fiind raportul dintre doi izotopi ai aceluiași element sau dintre doi izotopi izobari a două elemente cu funcții biologice antagonice sau numai diferite. Confruntarea acestei teorii cu datele experimentale și clinice ale carcionogenezei conduce la descrierea unui posibil mecanism al procesului, caracterizat prin unicitatea factorului patogenezic. La baza acestuia,

în opinia autorului, ar sta izotopii grei ai argonidelor cu funcția lor de formare a clatrațiilor ce realizează scheletul de cristalizare a moleculelor apei legate.

Variația lor cantitativă în raport de acțiunea unei multitudini de noxe, ar avea drept urmare demolarea scheletului de cristalizare format de clatrați și eliberarea apei legate, cu toate consecințele ce decurg de aici. Această teorie patogenetică a carcinogenezei, oferă în opinia autorului ei condițiile de unificare într-un numitor comun a întregii game de teorii privitoare la malignizare.

Variațiile induse în cîmpul provocat de trecerea curenților bioelectrici prin conductorii formați de filetele nervoase și care creează modalități de acțiune, cunoscute sub denumirea de fenomenul curenților electrotonici (catelectrotonus, anelectrotonus, perielectrotonus), sînt considerate, de unii autori, ca suport al mecanismelor de bază ale cîmpului biologic. Aceleași variații induse prin fenomene de cîmp au fost descrise la neuronii plasați în raporturi reciproce de vecinătate.

Influența organismelor biologice asupra mediului electric peri și paraproximal (gradientul la nivelul solului înregistrează 100—300 V/m) se face resimțită prin modificarea constantelor dielectrice ale aerului pe o rază de 4—5 m (pentru organismul uman). Depistarea acestor variații a făcut posibilă creerea unei aparaturi capabile să sesizeze prezența omului într-o incintă, în lipsa oricărui contact direct cu aparatul. Se notează astfel că valoarea cîmpului generat de potențialele cerebrale la distanța de 5 m de creierul uman, atinge o valoare teoretic calculată de 10^{-21} A și o tensiune de $5 \cdot 10^{-15}$ V.

În producerea diferitelor mecanisme fiziologice la organismele biostructurate, influența biocurenților se face simțită și sub forma proprietăților de electret ale substratului biologic. Allan Frey sugerează, în acest context, pe baza lucrărilor lui L. Naftala asupra microfoanelor cu electreți proteici, că celulele filiforme ale organului lui Corti, trebuie concepute ca funcționînd pe baza fenomenului de electret. Nu mai puțin importante apar implicațiile potențialelor bioelectrice în procesele imunologice. Încă din 1928, Ion Cantacuzino arătase, împreună cu Vlès, într-un studiu de imunologie comparată, că aglutinarea elementelor străine în urna de *Sipunculus nudus*, urmată de fagocitarea lor, se datorește unor potențiale electrostatice de sarcină diferită. Acestea

sînt produse între urnă și elementele figurate ale viermelui de mare pe de o parte și emelentele figurate străine, selectate și înglobate în urnă de către aparatul său ciliar.

În timp ce la unele organisme acvatice (pești din fam. *Gimnotidae, Gymnarchidae, Mormiridae*) există organe specializate care, prin emiterea de semnale electrice în impulsuri slabe de 1V, sînt capabile să sesizeze distorsiunile de cîmp provocate de obiectele din jur, la alte specii (somn, rechin) există organe capabile să recepteze biopotențialele tisulare emise de organismele din vecinătate. Sensibilitatea extrem de ridicată a unor astfel de senzori este ilustrată de *Gymnarchus niloticus*, care poate sesiza variații în cîmpul electric, de $3 \cdot 10^{-6}$ V/m.

Structurile ce caracterizează formațiunile receptorilor biologici, realizează construcții de o asemenea finețe și sensibilitate, încît pot debita energii de ordinul a $10^{-13} J$, față de un stimul inductor de numai $4 \cdot 10^{-19} J$, echivalent al unei cuante de lumină cu $\lambda = 500$ nm. În timp ce pentru unele organisme biologice, față de potențialele de receptor de ordinul a cîtorva zeci de milivolți este tranzitat în cîteva milisecunde un curent de 10^{-9}A, organele electrice ale altora (pești din genul Electrophorus), sînt capabile să debiteze curenți de 200—300 V la intensități suficient de mari pentru a-și omorî prada. Este de reținut faptul că față de transmisia sinaptică mediată chimic la mamifere, la acești pești transmisia sinaptică este electrică. Sinapsa lor acționează ca o diodă redresoare ce nu permite decît trecerea unidirecțională a curentului. Electrocitele inervate de un neuron motor spinal prin sinapse mediate chimic au respectivii neuroni motori interconectați prin sinapse electrotonice, fapt ce asigură descărcarea sincronă și foarte rapidă a electrocitelor, asigurîndu-se astfel voltajul și amperajul ridicat ce omoară victimele.

Cercetările au arătat că suprafața corpului uman și animal este încărcată electrostatic. Avînd o valoare a sarcinii echivalente cu 10^{-6}— 10^{-11} unități, acest fapt creează un cîmp electrostatic sesizabil. Particularitățile electrice ale învelișului cutanat, prin caracteristicile ce le posedă, conferă organismelor biologice proprietatea de a efectua schimburi între mediul bioelectric și cel electric înconjurător. Sînt relevante, în acest sens, modificările proprietăților electrice dermale, induse de cîmpurile electrostatice atmosferice cît și de cele electromagnetice. Deosebit de sensibile, la prezența unor modificări de cîmp induse de fronturile atmosferice,

sînt unele organisme suferind de afecțiuni reumatoide. Acestea sînt capabile să sesizeze mișcările unor fronturi atmosferice la distanțe de sute de kilometri.

Un aspect particular îl prezintă distribuția unor parametri electrici în mici zone circulare dispuse într-un sistem de meridiane, cunoscute sub numele de puncte electrodermice. Acestea formează suportul geografiei acupuncturii. Avînd valoarea rezistenței electrice cuprinsă între 22—170 kΩ, comparativ cu peste 250 kΩ pentru teritoriul cutanat indiferent, ele manifestă o capacitate de 0,1 — 1 μF, față de capacitatea de ordinul nF a teritoriului cutanat indiferent, precum și o diferență de potențial de 4—18 mV. Zonele de proiecție a unor structuri profunde ale organismului în teritoriul învelișului cutanat, trebuie legate de cadrul mai larg al mecanismelor de proiecție viscero-cutanată, legate de manifestări patologice. Sînt cunoscute, din acest punct de vedere, zonele de proiecție cutanată ale unor viscere, sub denumirea de „clavirul lui Rojer", ca și hiperestezia zonelor Head, legată de reflectarea cutanată a unor procese patologice viscerale.

Modificările potențialelor electrice ale structurilor morfologice, ce au suferit transformări patologice, au fost studiate de S. Burr. În colaborare cu L. Langman, S. Burr constată modificări în gradientul tensiunii electrice recoltate de pe cervix și un punct ales de pe suprafața peretelui abdominal, atunci cînd sînt prezente alterații neoplazice maligne uterine. Autorii constată, în 98,7% din cazurile de neoplazie confirmată, prezența unei încărcături electrice negative a cervixului, comparativ cu punctul de referință plasat pe peretele abdominal. În același timp, în 81,9% din cazurile diagnosticate pozitiv de afecțiuni fără caracter de malignitate (fibrom uterin, chiști ovarieni, procese inflamatorii pelviene, cervicite cronice), cercetările electrometrice indică caracterul electropozitiv al potențialului ridicat la nivelul cervixului. În primul caz screeningul a fost efectuat pe 428 de paciente, distribuite în 5 grupe de vîrstă, la care s-au depistat 75 cazuri de cancer.

Concomitent, pe un alt eșantion de 353 paciente cu afecțiuni genitale fără caracter de malignitate, confirmarea electro-pozitivității potențialului electric cervical a coincis în 289 de cazuri. Este reținută constatarea că în cazurile de carcinom cervical intraepitelial — cu excepția stadiilor avansate ale bolii și a cazurilor iradiate — hysterectomia totală a fost urmată de transformarea potențialului electric din negativ în pozitiv.

Explorările ulterioare ale proprietăților electrice de suprafață ale organismelor, au pus în evidență o serie de procese ale căror caracteristici pot furniza date deosebit de prețioase pentru diagnostic. Cercetările lui Fries și Richter au relevat modificarea rezistenței electrice cutanate la nivelul ariilor de proiecție și referință a organelor endotoracice, în funcție de procesele evolutive neoplazice ale cancerului pulmonar cu localizări în diferiți lobi pulmonari. Într-un studiu de sinteză Young S. Kim (1975), concluzionează cvasiuniversalitatea modificărilor electrodermale, ca urmare a proceselor neoplazice.

Determinările electroforetice, efectuate pe suspensii de celule maligne, au arătat prezența unei încărcături electrice negative foarte mari a acestora, comparativ cu celule normale. Același lucru a fost observat și în cazul fibroblaștilor transformați de virusul poliomei și care au căpătat un puternic caracter electro-negativ, în comparație cu fibroblaștii normali. Între caracterul de malignitate al neoplaziilor și viteza de mișcare a suspensiilor celulare în cîmp electric, există o relație de proporționalitate directă (R. Süss et. al). Lucrările lui Ambronz, citat de R. Süss, au demonstrat că pentru culturile celulare provenite din tumoră solidă în metastazele acesteia și ale formei sale ascitice, legăturile de agregare intercelulară slăbesc progresiv, astfel încît celulele formei ascitice se dezvoltă în cultură în entități unicelulare independente și neagregate.

Acest fenomen marchează o creștere directă și progresivă a încărcăturii electrice negative a celulelor dezvoltate în cultură, încît se poate stabili ierarhia: tumoră solidă — metastaze — formă ascitică.

Consemnăm că utilizarea curentului electric în terapia anticanceroasă este semnalată în perioada anilor '30, cînd John Russel Carty, într-o serie de experiențe pe iepuri, folosește curentul electric continuu, ca factor radiosensibilizant, preconizînd aplicarea sa în clinică tocmai în acest scop.

În 1977, Björn Nordenström comunică tratarea cu succes a unor cazuri de neoplazii utilizînd curentul electric.

Plecînd de la aceste considerente, începînd din 1979, I. Bîrzu, E. Celan, T. Andrian, V. Șoltuz, utilizează pentru început pe modele experimentale, acțiunea carcinolitică a curentului electric continuu, cu scopul distrugerii focarelor neoplazice. În experimente pe șobolani, cărora li s-au grefat tumori rH-18, după aplicarea curentului electric continuu la o intensitate de 3—4 mA administrat în mai multe ședințe

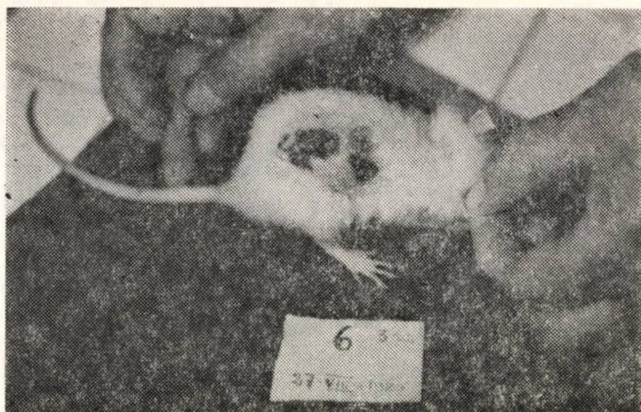
cu o durată totală de 15 pînă la 26 ore, se constată că în 50% din cazuri se produce vindecarea completă și fără recidivă; în 50% din cazuri recidive apar la șobolanii tratați în 3 ședințe, cu o durată totală de sub 20 ore. Recidiva se produce într-un interval de 44 la 85 zile de la dispariția inițială a neoplazei.

Perioada de supraviețuire a șobolanilor recidivați a marcat însă o considerabilă prelungire, fiind cuprinsă între 99 și 137 zile, comparativ cu supraviețuirea maximă de 52 zile, înregistrată la lotul martor. Lotul de șobolani la care a apărut recidiva, nu a fost supus unui nou tratament, cu scopul de a aprecia durata perioadei de supraviețuire.

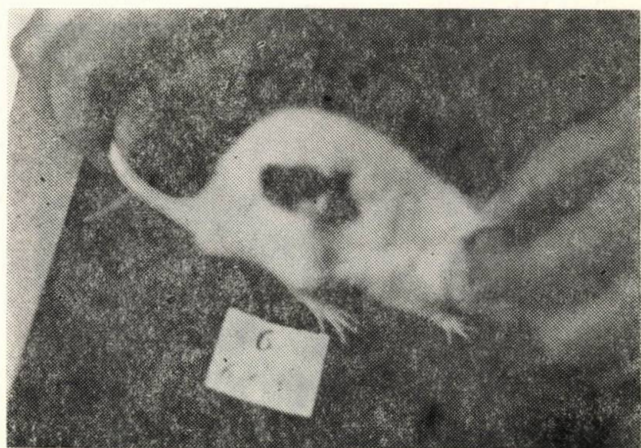
Pe baza rezultatelor experimentale, și dată fiind inocuitatea metodei, s-a trecut la aplicarea procedurii în clinică, în terapia melanomului malign la om. Metoda s-a aplicat în tratamentul complex al bolii: imunoterapie, iradierea stațiilor ganglionare adiacente zonei de implantare a tumorii, electroliza tumorii. Procedura s-a aplicat pe cazuri depășite pentru intervenția chirurgicală, nemetastazate, constînd în aplicarea electrozilor de platină în patul vasculo-conjunctiv al tumorii și debitarea unui curent continuu de 3—4 mA, în ședințe cu o durată variabilă de timp (în funcție de reactivitatea bolnavului), de la 2 la 4 ore zilnic sau cu pauze de 1—2 zile. Durata totală de aplicare a procedurii a fost de 25 la 30 ore. La 3 ani de la vindecarea completă, la cazurile tratate nu s-a semnalat apariția de recidive.

Pe de altă parte, influențele cîmpurilor electrostatice atmosferice, exercitate asupra organismelor vegetale, se repercutează nemijlocit și asupra potențialelor electrice ale plantelor. Lucrările lui R. Markson au arătat că potențialele electrice, măsurate în trunchiurile arborilor la nivelul cambiumului (la arțar și ulm), comparativ cu potențiale din aer și sol, relevă concordanța variațiilor celor trei curbe. A fost constatată de asemeni o variație diurnă a potențialului electric al arborilor, mai mare în lunile de iarnă decît în cele de vară. Magnitudinea maximă a potențialului a apărut în septembrie, iar cea minimă în aprilie. Analiza variației acestor curbe, pe un interval de 15 ani, a arătat existența unei corelații în fază cu activitatea solară.

A fost de asemeni demonstrat experimental că poziția lunară, alături de activitatea solară, influențează potențialul electric al arborilor. Același potențial este influențat și de activitatea geomagnetică. Spectrul potențialului electric al arborilor înregistrat nocturn își schimbă valoarea pik-ului

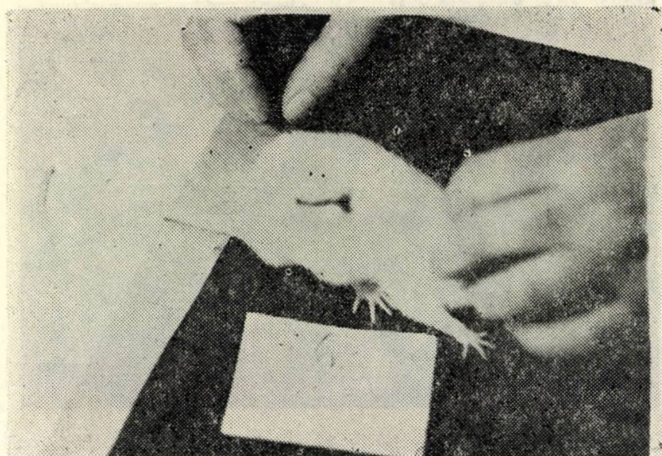


a

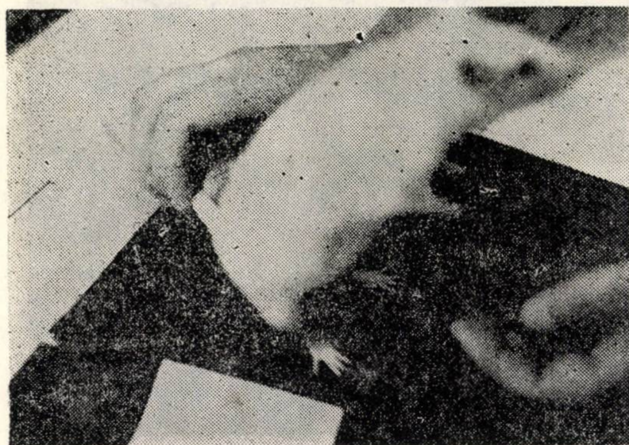


b

Fig. 4. Acțiunea carcinolitică a curentului electric continuu, 4-a,b. două stadii diferite ale evoluției lizei tumorale; (I. Bîrzu, E. Celan,



c



d

aplicat in tumora rH-18 experimental indusă la șobolan; 4-c. stadiul terminal al cicatrizării; 4-d. animalul vindecat T. Andrian, V. Șoltuz)

maxim cu o periodicitate de 12,5—7,15 — 4,76 — 3,85 — — 3,08 — 2,63 — 2,10 zile, ceea ce sugerează că aceste pikuri reprezintă armonicele 2—4—6—8—10—12 și 14 ale frecvenței fundamentale apropiate de 27,3 sau 29,5 zile, reprezentînd perioada repetițiilor activității solare sau perioada sinodică lunară.

Se notează faptul că perioada fundamentală lunară nu este evidențiată în spectrul nocturn al potențialelor electrice ale arborilor, ci numai armonicile acesteia. Media frecvențelor de bază este de 14,75 zile, sau jumătate din perioada sinodică. Aceasta corespunde cu valorile calculate de G. Brier și D. A. Brandley în cercetările lor privind influența lunară asupra precipitațiilor atmosferice și producerea mareelor oceanice (R. Markson).

Cercetările au arătat că organismul uman poate funcționa ca un convertor de semnale electrice — semnale acustice. Z. Rejdak a realizat în acest sens schema unui aparat foarte simplu, capabil să evidențieze fenomenul. Aparatul se compune dintr-un radioreceptor cu tranzistori (9 V), la ieșirea căruia se conectează un transformator ridicător de tensiune (transformator de sonerie inversat). La ieșirea transformatorului (5 V) se montează firele ieșirii pentru căști a radioului. De la bornele primarului transformatorului (220 V) se duc două fire, fiecare fiind ținut de cîte o persoană, prin intermediul unui tampon îmbibat cu soluție salină. Oricare din aceste două persoane, punînd urechea pe suprafața cutanată a celeilalte, va auzi emisiunea postului de radio pe care este acordat receptorul. Principial, acest fenomen lasă deschisă problema posibilității organismelor biologice de a reconverti, în mod similar, și alte forme de energie de aceeași natură.

Studiind transmisia informațiilor prin cîmpul bioelectric, U. Warnke constată că menținerea în formație a cîrdurilor de păsări călătoare se datorește tocmai relațiilor stabilite de liniile de forță ale cîmpului electric generat de formația în zbor. Astfel, fiecare pasăre este în contact cu oricare alta din cîrd, prin mijlocirea cîmpului bioelectric generat de fiecare în parte. În aceeași ordine de idei, G. Becker constată influența pe care cîmpul bioelectric al termitelor îl joacă în construirea cuibului.

Autorul subliniază rolul de mijloc de comunicație pe care biocîmpul acestor insecte (atît prin componența sa electrică, cît și prin cea magnetică) îl joacă în viața termitelor.

9.1. ASPECTE ELECTROMAGNETICE

„Noi vom cunoaște deci fenomenele înaintea substratului lor și fiziologia înaintea histologiei psihice"

ȘT. ODOBLEJA

În cadrul proceselor desfășurate în cîmpurile cu care interacționează organismele biostructurate și cele noesistructurate, posibilitățile cele mai mari de investigație, în actualul stadiu de dezvoltare al tehnicii, ne sînt oferite de studiul domeniului cîmpurilor electromagnetice. Apare logic, astfel, motivul pentru care cele mai multe cercetări au fost sau sînt făcute în această direcție. Din mulțimea ce reunește totalitatea fenomenelor înglobate în noțiunea de biocîmp, un interes particular îl prezintă biocîmpul electromagnetic (BEM). În accepțiunea pe care i-o conferă acestei noțiuni P. Jitaru, BEM este definit ca fiind cîmpul electromagnetic (CEM) generat de biostructuri, atît în timpul activității lor fiziologice, cît și în timpul celor fiziopatologice, deci în totalitatea stărilor de sănătate și boală.

Fără a diferi ca structură de CEM nebiologic, BEM recunoaște similar acestuia o componentă electrică și una magnetică, avînd vectorii perpendiculari între ei și pentru ambii orientarea perpendiculară pe direcția de deplasare. Ca o particularitate a BEM este notată caracteristica sa de a fi mai distorsionat, în raport cu CEM. Interacțiunea dintre biocîmp și biostructură este ambivalentă, în sensul că o anumită biostructură creează un anumit biocîmp electromagnetic, iar un anumit BEM influențează în mod specific biostructurile. Conform opiniei lui P. Jitaru, ecuațiile lui Maxwell care descriu CEM stau și la baza aspectelor dinamicii BEM.

Întrucît cîmpul poate exista independent de sarcinile și curenții care îl generează, lipsa din ecuațiile lui Maxwell a densității sarcinilor (ρ) și a curenților ($\bar{J}$), descriu fenomenul de radiație a cîmpului independent de sursa care l-a generat. După P. Jitaru și radiația biologică există și se propagă independent de sursele generatoare ρ și $\bar{J}$, conform relațiilor lui Maxwell pentru mediile mobile: $\vec{\delta}/\varepsilon_0$

$$\nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \quad \text{și} \quad \nabla \times \vec{H} = \frac{\partial D}{\partial t}$$

sau

$$\text{rot}\,\vec{E} = \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \quad \text{și} \quad \text{rot}\,\vec{H} = \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$$

Plecînd de la ecuațiile forței Lorenz

$$F = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$$

se disting componenta electrică $q\vec{E}$ și componenta magnetică $q\vec{v} \times \vec{B}$. Prima parte a ecuației, reprezentînd forța cu care CEM acționează asupra unei sarcini, nu depinde de viteza sarcinii și este orientată de direcția lui $\vec{E}$. Conform ipotezei de similitudine CEM = BEM, rezultă același lucru și pentru BEM. Cea de a doua parte a ecuației (urmare relativistă a lui „E") este perpendiculară pe direcția sarcinii și direcția lui „B".

Sistemul $E \neq 0$, $B = 0$, definește cîmpul electric și

$E = 0$, $B \neq 0$, definește cîmpul magnetic.

Efectul biologic al radiației electromagnetice, așa cum arată autorul citat, rezultă din posibilitatea anihilării oscilațiilor printr-un efect de interferență distructivă, sau a amplificării lor, printr-un fenomen de interferență constructivă, ambele fenomene depinzînd de amplitudinea oscilațiilor. Fenomenul se poate produce datorită distribuției dipolmomentelor oscilante și momentelor magnetice proprii moleculelor proteice și care structurează mecanismele de stingere sau amplificare a radiațiilor, iar prin variația parametrilor cîmpului, posibilitatea omogenizării (niciodată însă pură) a cîmpului.

Asigurarea transferului de energie legat de BEM, cît și interacțiunea dintre biocîmpuri, se face prin intermediul unui mecanism de variabilitate a momentelor electrice și magnetice, prin care macromoleculele acceptă sau cedează energie, în limitele unei homeostazii ce asigură atît reactivitatea biologică necesară, cît și stabilitatea biostructurii. Asistăm, ca urmare, la un transfer de informații codificate, efectuat pe mai multe canale, atît pentru asigurarea coordonării funcțiilor și activităților părților constituente ale organismelor biologice, cît și prin iradiere, ca modalitate de legătură între indivizi (A. Presman).

Rezultă deci, că molecula structurată biologic, avînd capacitatea și calitatea superioară de a fi „vie", posedă un biocîmp și o bioradiație, dependente de structura sa. Sumarea

energetică produsă de cuantele BEM proprii moleculelor biostructurate, manifestată și în transferurile radiative ale organismelor, creează o formă de existență energetică proprie structurilor biologice, pe care alți investigatori au denumit-o bioplasmă. Ea pune ipso facto, problema existenței acelei structuri biologice minime, capabilă a fi dotată cu atributele viului, problemă nu numai filozofică, ci de importanță practică majoră.

9.2. ASPECTE ELECTRONICE

„Poate că unii nu se vor declara mulțumiți cu punctul de vedere al unor savanți ca Bohr, Broglie sau Delbrück, anume că viața nu poate fi supusă mai departe unei analize fizico-chimice, deoarece manifestările și caracteristicile ei depășesc cu mult toată experiența pe care o avem despre materia moartă"

N. GEORGESCU – ROEGEN

Date mai vechi privind electrofiziologia cărora la timpul lor nu li s-a acordat cuvenita atenție, au început a fi coroborate cu achizițiile recente ale electronicii, descoperindu-se analogii și similitudini între mecanismele electrofiziologiei și efectele observate în fizica modernă. Din acest punct de vedere, una dintre greutățile cele mai mari este, desigur, indusă de transpolarea noțiunilor și modalităților de descriere a fenomenelor și efectelor fizice cercetate în materia nevie, la cadrul problemelor implicat de categoria de fenomene — calitativ deosebite — evidențiate de facultățile materiei vii. De altfel, lipsa de cunoștințe științifice, aspectul insolit al fenomenelor, raritatea statistică a producerii unora dintre acestea, ca și faptul că pe o anumită treaptă istorică unii cercetători s-au temut să adopte o poziție materialist-dialectică, au făcut ca în mod cu totul eronat și antidialectic, o serie de fenomene să fie categorisite drept „paranormale". Este însă demn de remarcat că savanți al căror aport la dezvoltarea științei a fost major, care s-au situat ferm pe poziția recunoașterii numai a faptelor ce pot fi științific demonstrate, au investigat și elucidat serii întregi de fenomene din acest domeniu. Crooks, Richet, Bernard, Pavlov, Secenov, Behterev, Rutherford — pentru a nu cita decît o foarte sumară listă de nume de corifei, au abordat cu mijloacele pe care cercetarea

științifică a epocii lor le punea la dispoziție, descifrarea mecanismelor ce stau la baza acestei categorii de fenomene.

Existau presupuneri mai vechi, formulate încă de Szent György, asupra naturii semiconductoare a proteinelor. După cum arăta acest autor, procesele de transfer de sarcină reprezintă un mecanism ce explică migrația energiei în sistemele biologice. Proprietățile donor-acceptoare ale ATP și ADP s-ar datora, conform opiniei sale, unui superparamagnetism produs de gigantismul dimensional al cristalelor de ATP și ADP.

Cercetările experimentale efectuate de Eley, Spiney și Leslie au confirmat aceste presupuneri. Ele au marcat prezența unor fenomene biochimice al căror mecanism intim de producere are un substrat electronic nu numai în cazul proteinelor ci și în cel al DNA și RNA. Rolul acestor procese în fiziopatologia proceselor legate de producerea displaziilor — cu referire directă la boala canceroasă — a fost reliefat de experiențele lui Ch. Heidelberger, care pe animale intoxicate cu acetat de fluor a indicat prezența, în țesuturile maligne, a unui deficit în transportul de electroni, pus de autor în sarcina insuficienței fermenților transportori.

Alți cercetători investigînd același tip de fenomene, explică activitatea cancerigenă a hidrocarburilor policiclice printr-un mecanism oarecum analog. Sînt incriminate astfel proprietățile acestora de a forma complecși cu transfer de sarcină (cu proteinele). Rolul radicalilor liberi și ai melaninei în particular — par în aceeași ordine de idei să aibă un important loc în procesele legate de denaturarea proteinelor.

Făcînd o analiză a proprietăților electronice și a schimburilor energetice produse prin intermediul biocîmpului generat de materia biologic activă W. Sedlak ajunge, independent de alți cercetători (V. Iniușin, V. Adamenco, S. Kirlian, T. Moss), la postularea concomitentă a noțiunii de bioplasmă.

Considerată ca una din formele de agregare a materiei vii și constituită din ioni, electroni, protoni și radicali liberi, bioplasma ar fi unul dintre substraturile cele mai stabile ale biocîmpului, dotată cu capacitatea de a localiza sediul proceselor biofizice complexe (printre altele și a celor induse de impulsul electric administrat în regim de înaltă tensiune din procedurile electrografiei).

La baza fenomenelor biofizice cu substrat electronic ce-și au rezonanță în biocîmp, stau proprietățile semiconductoare ale materiei vii.

După Szent György, acestea sînt posibile datorită prezenței în structurile tisulare biologice a 3 grupe de componenți:

— lanțurile peptidice, DNA și RNA posesoare ale proprietății intrinseci de a putea efectua un transfer de electroni;

— compușii aromatici și heterociclici — cu molecule avînd electroni delocalizați;

— compuși betacarotenici — avînd electroni conjugați.

Intervenția compușilor organici cu punți de hidrogen ce sînt concepute ca joncțiuni de tip p-n, induc, la rîndul lor, capacitatea de a crea condițiile de trecere a electronilor între monomeri. În plus, la proprietățile semiconductoare ale materiei vii sînt adiționate structurile chimice cu valențele lanțului de carbon nesaturate, schimburile intermoleculare cu participarea straturilor de electroni și configurațiile induse formațiunilor chimice de către electronii delocalizați, ca și prezența protonilor mobili din structurile cvasicristaline ale apei de constituție.

Stocarea electronilor în compușii macroergici responsabili de procesele de fosforilare. ca și „jocul liber" al electronilor în cadrul proceselor oxido-reductoare, creează un echipament ce conferă, sub aspect biofizic, catalizei enzimatice, calitatea unui mecanism semiconductor. Fenomene de tipul proceselor oxido-reductoare în cascadă, ca cele realizate de lanțul transporturilor de electroni din mitocondrii, își reliefează și ele, în prim plan, substratul unui mecanism electronic de producere.

Grație proprietății de autoreproducere a proteinelor biologice vii, atît structurările fiziologice, cît și restructurările patologice ale acestora, pot fi privite esențialmente ca un proces bioelectronic (W. Sedlak).

Schimbul de electroni organizat în sistemele biologice, realizează o configurație în care structura funcțională „elementară" electronică de tipul joncțiunilor p-n, conjugate în sisteme donor-acceptoare, cu diferite caracteristici „de montaj", realizează o gamă foarte largă de funcțiuni. Acestea includ fenomenele de emisiune a radiațiilor și absorbția lor, de atenuare, amplificare și rezonanță. Marea finețe a „montajelor" și subtilitatea schemelor funcționale realizate, aduc pe lîngă o fiabilitate și siguranță în exploatare, obținerea unor parametri funcționali de-a dreptul uimitori. Este suficient a aminti aici capacitatea structurilor nervoase de a opera într-un cîmp magnetic cu o valoare de numai 10^{-9}G.

Joncţiunile de tip p-n din sistemele biologice pot fi întîlnite pe diferite trepte de organizare a materiei vii. La nivel submolecular — punţi de hidrogen în lanţurile peptidice şi acizii nucleici;

— la nivel molecular: molecule donor-acceptoare de tipul celor porfirinice;

— la nivel intermolecular: structurile subcelulare de tip mitocondrial, aparat Golgi, aparat ribozomal, reticul endoplasmatic, chloroplaste, membrane celulare.

Cercetările lui W. Sedlak au relevat existenţa unor structuri histologice subcelulare în straturi de tip sandwich, cu indici diferiţi de electrono-densitate, operînd în sistemul joncţiunilor de tip p-n, printr-un dublu efect de pompaj: electric sau fotonic de tip laser, sau de tip chimic ca amplificator cuantic de fotoni.

O confirmare a acestor ipoteze este furnizată de fenomenele de bioluminiscenţă în variatele lor ipostaze (chemibioluminiscenţa, electrobioluminiscenţa etc.), evidenţiate mai ales prin descoperirile lui L. Colli şi A. Rossi, privind, în special, fenomenele de bioluminiscenţă ultraslabă. Observate prin această prismă, fenomenele de bioluminiscenţă ce par a juca rolul unor purtători în transmiterea informaţiei biologice intra şi intercelular (relevate de altfel şi prin cercetările româneşti de microelectronografie), nu pot fi explicate decît pe baza unor emisiuni cuantice de fotoni.

Similitudinea, însă, dintre fenomenele electronice desfăşurate în mecanismele funcţionale ale joncţiunilor de tip p-n şi activitatea structurilor biologice vii pare a ocupa o arie mult mai largă.

Studiind, comparativ, modul de transport al electronilor în joncţiunile de tip p-n şi transportul transmembranar al ionilor, R. P. Nanavati şi W. B. Kinter (1967) ajung la concluzia existenţei unor asemănări frapante. În ambele cazuri fenomenul este asigurat de prezenţa unui proces de difuzie şi a unui potenţial electric. Aşa cum reiese din lucrările acestor autori, distribuţia potenţialului şi transportul ionilor Na^+ şi K^- în canaliculul renal proximal prezintă o analogie totală cu distribuţia potenţialului şi transportul electronilor n şi a golurilor p în tranzistoarele de tip n-p-n. Membrana considerată ca „externă", în raport de canalicul, are rolul analog emitorului. În ambele cazuri transportul este de tip activ. Pentru transportul transmembranar se consumă energie metabolică celulară, în timp ce pentru tranzistor este necesară o sursă de energie externă. Partea internă a membra-

nei celulare, raportată la lumenul canalicului renal, este analoagă colectorului tranzistorului. Prin ea transportul ionilor de Na^+ și K^- se produce în mod pasiv, ca și în cazul electronilor și golurilor la tranzistori. Pe de altă parte, studiul efectuat de acești autori asupra distribuției potențialului și transportul de Na^+ și K^- prin pielea de broască, de la mediul acva-

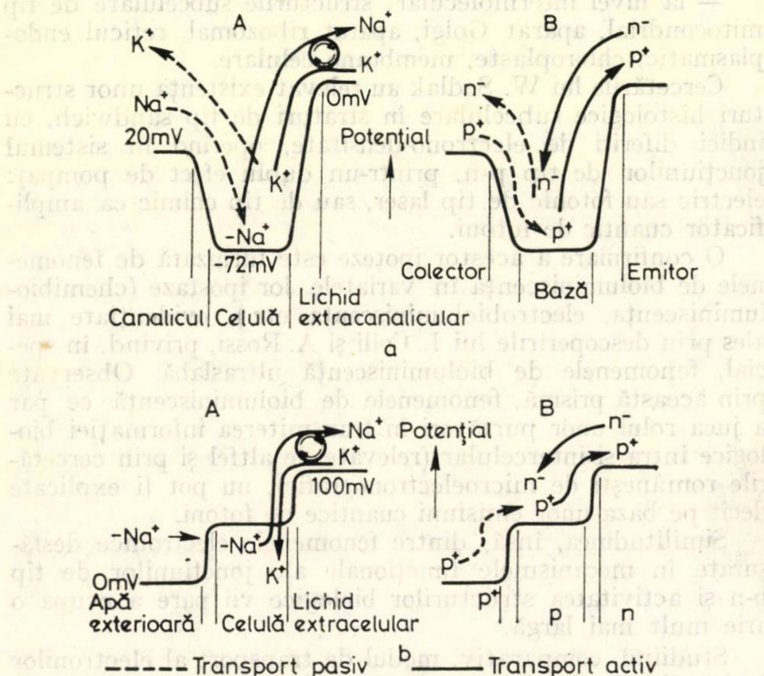


Fig. 5. Distribuția comparativă a potențialelor electrice în canaliculul renal, piele de broască și joncțini semiconductoare a) Distribuția de potențial în canaliculele renale proximale (A) și în tranzistorul n-p-n (B) b) Distribuția de potențial în pielea de broască (A) și în dioda planară p^+-p-n (B)

tic extern către lichidul extracelular din mediul intern al organismului acesteia, arată o analogie cu distribuția potențialelor și transportul electronilor și golurilor în diodele plate de tip $p^+ - p - n$.

Similar cazului precedent, apare transportul ionilor de Na^+ și K^- prin membrana celulară internă, cît și transportul electroni-goluri la trecerile active. În același timp, trecerea

Na^+ prin membrana celulară externă și respectiv a golurilor la trecerea $p^+ - p$, după toate aparențele, sînt pasive.

Aceste fapte se constituie în puternice elemente pentru explicarea unor fenomene fiziologice cu ajutorul transferului de tipul joncțiunilor p-n. Asimetria transporturilor transmembranare, ca și contradicția dintre teoria potențialelor membranare și dependența capacitivă a membranei față de tensiune, pot fi explicate numai în termenii teoriei transferului de tip p-n. Aici mai trebuie adăugat faptul că ecuațiile privind tensiunile interne, ca și corelațiile dintre coeficienții de difuzie și mobilitate, sînt exprimate matematic prin ecuațiile lui Nernst și relațiile Einsteiniene. Acest lucru permite analiza unor sisteme biologice și predeterminarea proprietăților lor prin intermediul teoriei transferului de tip p-n.

Plecînd de la similitudinile descrise în modelul prezentat mai sus, pe baza teoriilor semiconductorilor și supraconductibilității și introducînd conceptul transferului de sarcini în funcție de efectele cuantice, poate fi explicată natura fiziologică și mecanismele biologice ale pompajului fotonic de tip laser implicat în emisiunile luminiscente ale organismelor (în particular pe baza unor efecte ale funcției de membrană).

În această ordine de idei modelele propuse pentru descrierea ultrastructurii membranelor vii, atît cel lamelar, cît și cel micelic, sugerează o structurare de tipul structurilor sandwich, cu proprietăți semiconductoare.

Pentru tipul lamelar, fotografiile efectuate la microscopul electronic arată prezența unor straturi trilamelare: o bandă clară mijlocie de cca 40 Å, dispusă între două straturi electrono-opace, cu o grosime de cca 20—30 Å. Conform opiniei lui J. Robertson privind membranele vii, banda mijlocie fosfolipidică, este prinsă între două straturi proteice.

Modelul creat de F. Sjöstrand, pentru structurile membranare de tip micelian, distinge prezența unui înveliș de proteine globulare avînd un centru hidrofob, cu aminoacizi în alfa helix apolari și două calote polare cu aminoacizi cu funcții secundare ionizate. Stratul fosfolipidic, de la suprafață, stabilește legături hidrofobe cu centrul proteic al globulelor.

O sumară analiză comparativă a celor două scheme de posibilă organizare a structurii membranelor celulare arată că pornind de la identitatea componenților, modelele realizate pot admite atît o structurare similară joncțiunilor de tip p-n-p, cît și celor de tip n-p-n, în funcție de dispunerea straturilor proteice și fosfolipidice. Această remarcă lărgește desigur gama configurațiilor cu substrat funcțional electronic,

potențial realizabile de structurile membranelor biologice. Prezența unor pori în membrane, așa cum arată unele modele (J. Danielli) și asimetria generată de macromoleculele polizaharidice și proteice globulare dispuse la interferențele filmului fosfolipidic median, sugerează potențiala existență a unor structuri funcționale similare circuitelor integrate. Față de acestea însă, structurile membranelor biologice ar avea marele avantaj al schimbării „din mers" a parametrilor de funcționare, ca urmare a unor schimbări conformaționale și respectiv a aranjamentului componentelor. Aceste posibilități sînt sugerate de cercetările amintite de microelectronografie efectuate pe alge, care arată că porii de la nivel membranar și mai ales joncțiunile intercelulare sînt sediul unor procese de permeabilitate fotonică, cu substrat electronic de producere.

Pe de altă parte, opinia lui O. Hechter a existenței unei rețele pseudocristaline de discuri proteice în apa de imbibiție, cu cationi și anioni la nivelul interfețelor filmului fosfolipidic, vine în sprijinul ideii că aceste rețele prin realizarea unor structuri și modificări conformaționale, ar putea genera forțe de tipul celor denumite de A. Dubrov — cvasigravitaționale. Investigațiile teoretice ale acestuia din urmă, formulate într-o elaborată teorie asupra biogravitației, caută să explice producerea fenomenelor psihokinetice, tocmai prin intermediul unor astfel de forțe apărute la nivelul structurilor biologice. Prezumția aceasta este și una dintre posibilele explicații ale labilității atît de marcate a modificărilor potențialelor funcționale electrice și a mecanismelor cu substrat electronic de producere pe care structurile vii le manifestă comparativ cu modelele similare realizate de construcțiile tehnice.

Pe baza unor astfel de considerațiuni W. Sedlak conchide că structura energetică care acompaniază anatomia organismelor biologice, bioplasma, generează un aranjament de purtătoare a informațiilor biologice intrinsec structurilor biotice. Pe lîngă interconexiunile realizate în planul transmiterii acestor informații, bioplasma apare în opinia acestui autor ca fiind și produsul unor interacțiuni de tip fonon-electron și fonon-foton, ce se produc în proteinele dotate cu proprietăți semiconductoare și mediul lor piezoelectric. În acest cadru, bioluminiscența apare ca manifestarea unei proprietăți fundamentale a materiei vii, aceea de a genera unde electromagnetice. În concepția lui, informația cuantică vehiculată de fononi și fotoni (efecte biolaser și chemiluminiscență) în

reacţiile biochimice şi procesele electronice din mediile proteice piezoelectrice şi semiconductoare, se transmite pe calea oscilaţiilor undelor electrice şi magnetohidrodinamice. Schematic aceasta s-ar prezenta astfel:

Tabelul 6

Tipurile de interacţiuni vehiculate de bioplasmă (după W. Sedlak)

Reacţii biochimice	Sistemul informaţional	Procese electronice
	fononi fotoni procese de tip biolaser	piezoelectric proteine semiconductoare
plasmă metabolică	chemiluminiscenţă unde electrice unde magnetohidrodinamice	plasmă structurală
	BIOPLASMA	

9.3. ASPECTE DATORATE FORŢELOR DIPOL INDUSE

„Eu nu caut, eu găsesc"

PICASSO

În contextul manifestat de acţiunea cîmpurilor electromagnetice apar, ca deosebit de interesante, unele particularităţi legate şi produse ca urmare a interacţiunilor impuse de fluctuaţia sarcinilor electronilor în oscilatorii moleculari avînd punctul zero energetic, finit. Aceste consideraţii par a se impune, mai cu seamă, atunci cînd este vorba de producerea explicaţiilor pe care le cer investigaţiile fenomenelor de transmisie la distanţă a informaţiei biologice.

După cum se ştie, moleculele execută în mod continuu mişcări de vibraţie şi de rotaţie. Ca urmare a mişcărilor de vibraţie apar atît modificări ale distanţelor dintre nucleii atomici, cît şi a unghiurilor dintre două legături. Creşterea gradului de complexitate a moleculei este însoţit de creşterea gradelor de libertate şi, implicit, a numărului vibraţiilor

normale, fără însă ca centrul de greutate al moleculei să se deplaseze, atomii componenţi vibrînd cu aceeaşi frecvenţă şi în aceeaşi fază.

Mişcările de rotaţie ale moleculelor nu duc la deformări majore ale lungimii legăturilor şi unghiurilor dintre ele. Acestea se produc cu cuante de energie mai mici de zece ori decît cuantele energiei de vibraţie. Tranziţiile energetice ale mişcărilor de vibraţie se plasează în domeniul frecvenţelor infraroşii ale spectrului electromagnetic. Cele ale mişcărilor de rotaţie se produc în domeniul IR îndepărtat şi al radiaţiilor domeniului de radiofrecvenţă.

Unele din formele forţelor Van der Waals, implicate în acest gen de manifestări, sînt şi forţele cu acţiune la distanţă, studiate de F. London (1937, 1942). Aşa cum arată J. P. Isaacs şi J. C. Lamb, tratînd aceste forţe din punctul de vedere al electrodinamicii cuantice, A. Casmir, D. Polder (1948) şi apoi B. Derjaguin, I. Abricosova şi E. Lifshitz (1956), ajung la concluzia că moleculele biostructurate realizează o antenă dipol capabilă să radieze şi să absoarbă fotonii. Factorul esenţial este cel al distanţei de atracţie, de ordinul a un sfert din lungimea de undă a fotonului. Pentru a interacţiona la puterea maximă, aceste forţe trebuie să radieze în fază la 90°. Aceste forţe variază rapid, cu puterea a 7-a a distanţei: $f \sim \frac{1}{r^7}$, în care: f este forţa, iar r distanţa.

M. Vold ajunge la unele concluzii privind atracţia totală exercitată de aceste forţe într-un set oscilator. Astfel, la macromolecule, care sînt de fapt un mare număr de oscilatori agregaţi, forţa totală de atracţie, datorită polarizării electronice la distanţă moderată, varia după forma acestora: pentru cele sferice cu r^{1}, pentru cele alungite cu r^{-2}, iar pentru cele aplatizate cu r^{-3}. H. Jehle ş.a. extind lucrările lui F. London (care studiase efectul polarizării electronice pentru cazul $E \gg kT$), la cazul $E \ll kT$, în care E este energia, k, constanta lui Boltzman, iar T, temp. abs.

Ilustrarea experimentală a acţiunii acestor forţe a fost făcută de A. Rothen (1959), care demonstrează că separînd, printr-un strat protectiv de stearat de barium, albumina serică de un substrat enzimatic (tripsină), reacţia enzimatică nu poate fi totuşi împiedicată. O reacţie specifică antigen-anticorp se produce, chiar dacă stratul de antigen este separat de stratul de anticorpi prin intermediul unor straturi interpuse de acid gras. Alte fenomene biologice îşi au explicaţia datorită acţiunii aceloraşi forţe. Astfel, împerecherea speci-

fică a cromosomilor în procesul diviziunii celulare este datorită, se pare, aceluiași tip de interacțiune, ca și reagregarea celulelor embrionare de diferite origini, plasate într-o suspensie celulară heterogenă. Faptul că în unele cazuri o singură celulă vegetală izolată și cultivată *in vitro* nu se divide, pentru producerea diviziunii fiind necesară prezența mai multor celule

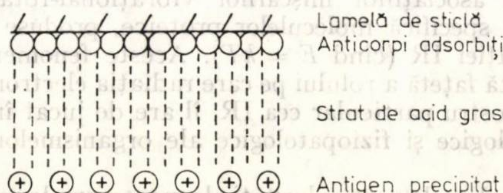


Fig. 6. Modelul Rothen al experienței pentru evidențierea forțelor de interacțiune la distanță

în același mediu de cultură, pare a avea la origine implicarea acelorași forțe de acțiune la distanță și nu numai secreția unor substanțe stimulatoare ale diviziunii, cum s-a presupus de unii autori. Aceleași forțe sînt responsabile de producerea undelor de mișcare sincronizată, sub forma de valuri, ale spermatozoizilor din ejaculate și ale spirochetelor din culturi, ale mișcărilor riguros coordonate la membrii coloniilor de Volvox în deplasare, absența mișcărilor browniene în interiorul celulelor vii sau vîscozitatea maximă a suspensiilor bacteriene la punctul izoelectric.

Acționînd prin intermediul unor procese sugerînd mecanisme de aditivitate și specificitate a căror trăsătură caracteristică este atractivitatea sau repulsivitatea, aceste forțe sînt implicate în derularea fenomenelor cu specificitatea de gazdă (interacțiunile dintre gazde și bacterii, gazdă-viruși, gazdă-corpi străini, gazdă-transplant). Prin aceeași optică trebuie privită și problema adezivității celulelor tumorale. Este interesant de reținut că în planul membranelor celulare au loc atît mișcări de translație a proteinelor ce difuzează într-un minut pe o distanță de cîțiva microni, cît și a moleculelor de fosfolipide care într-o secundă pot difuza pe o distanță de 2 µm, adică pot parcurge practic o bacterie de la un capăt la celălalt. S-a calculat chiar că o moleculă de lecitină suferă o difuzie transversală odată la 6,5 ore, în timp ce fosfolipidele din membrana hematiilor execută mișcări de „flip-flop“, demonstrîndu-se prin intermediul izotopilor marcați existența unui timp de înjumătățire de 4,5 ore.

Încă din 1930, E. E. Dobrovolskii atrăsese atenția asupra caracterului oscilator al adaptabilității protoplasmei la influența factorilor mediului înconjurător, determinată în structurile celulare de oscilațiile electromagnetice. Din acest punct de vedere, aditivitatea și specificitatea, ca procese remarcate în mecanismul de acțiune al acestui tip de forțe, se produc în mediul asociațiilor mișcărilor vibrațional-rotaționale cu orientarea specifică moleculelor proteice, produse sub influența radiației IR (cînd $E = kT$). Aceste fenomene descriu astfel o altă fațetă a rolului pe care radiația electromagnetică, în cazul nostru particular cea IR, îl are de jucat în mecanismele fiziologice și fiziopatologice ale organismelor biostructurate.

Studiind unele particularități ale mecanismelor enzimatice, din punctul de vedere al energiei forțelor de acțiune la distanță, G. Rickey Welech și M. Berry, ajung la concluzia că protonii mobili sînt intim legați de evoluția și menținerea „viului". Cu rolul lor de înaltă specificitate și de „microcoloizi reactivi" enzimele apar drept intermediari în cuplarea protonilor mobili la reacțiile chimice coordinative. În felul acesta formele de existență ale viului sînt dictate de homeostezia stării protonilor mobili și generarea unui continuum al energiei de acțiune la distanță. Conform opiniei lui H. Frölich, un rol aparte în cadrul interacțiunilor dintre sistemele cu o frecvență egală de excitare, îl joacă cîmpurile oscilatorii de acțiune la distanță, posedînd frecvențe selective. Aceste frecvențe selective acționează ca protagoniste principale ale atractivității la distanță. Interreacția la distanța de tip selectiv este astfel relevantă pentru controlul diviziunii celulare și în particular ale celei de tip neoplazic. Acest gen de efecte se poate produce ca urmare a acțiunii unor unde coerente în amplitudine și fază. Sînt luate în considerare trei tipuri de bază ale excitației coerente:

a) excitația coerentă polară;
b) excitația stării înalt polare metastabile;
c) vibrațiile, generate de procese mai complexe (oscilații Lotka—Voltera).

Rangul posibil al oscilațiilor acestor forțe este — după estimările lui H. Frölich de $10^{11} - 10^{12}$ Hz. Un exemplu de acțiune este oferit de atracția între celule, apărută ca urmare a vibrațiilor membranei obținută în cazul agregării hematiilor. Alte exemple sînt oferite de experiențele privind interacțiunea la distanță între amoebe cu schimb de particule anionice ca și migrația intracelulară a proteinelor nucleare.

9.4. ASPECTE TERMODINAMICE

„Căci, o dată cu Boltzman, cea de a doua lege a termodinamicii, care dirijează mersul universului și impune o creștere netă a entropiei acestuia sfîrșește prin a deveni o simplă lege statistică"

F. JACOB

Analiza termodinamică a stărilor energetice disipative ale structurilor biologice a constituit obiectul detaliatelor investigații ale grupului de cercetători de sub conducerea lui I. Prigogine, lucrări care, după cum se știe, au fost încununate cu premiul Nobel.

Caracteristica principală a structurilor disipative este „... necesitatea constantă a unui schimb energetic și uneori de materie cu mediul înconjurător" (I. Lampreht). În această direcție o categorie aparte o constituie sistemele regulatoare ale diferitelor procese metabolice, pe calea dezvoltării unor reacții biochimice, fenomene ce sînt guvernate de o lege nelineară. Aceste expresii de nelinearitate apar în procesele autocatalitice în timpul inhibării sau activării lor, ca și în desfășurarea proceselor catalitice încrucișate. Stabilirea unei ordini în cadrul unor asemenea procese este legată de prezența fluctuațiilor, fenomen descris de I. Prigogine și denumit de el „ordinea prin fluctuație".

După B. G. Rejabek, caracteristicile principale ale nealinearității proceselor biologice sînt:

— posibilitatea apariției unor oscilații persistente neamortizate;

— nerealizarea principiului superpoziției;

— dependența, de regulă, a frecvenței proprii a sistemului de amplitudinea oscilațiilor, frecvență ce nu este o constantă;

— apariția la ieșirea sistemului neliniar, sub acțiunea unor forțe periodice cu o frecvență ω, a unor oscilații cu o frecvență mai mică de două, trei etc. ori (diviziunea frecvenței);

— atunci cînd frecvența ω administrată la intrarea sistemului este apropiată de frecvența ω_0, proprie oscilațiilor sistemului, la ieșirea acestuia va fi realizată tocmai propria sa frecvență;

— tîrîrea neliniară a frecvnței, ca ultimă caracteristică stă la baza reglării sincrone a proceselor autooscilante mul-

tiple dispuse atît în diferite zone ale perimetrului celulei, cît și în areale celulare diferite. Ea a fost dovedită experimental (1967) pe celule carcinomatoase, la care s-au observat modificări sincrone ale volumului nucleilor celulari, cu o periodicitate de ordinul a 1 oră. Aceeași proprietate acționează cu foarte multă probabilitate și în realizarea efectelor „oscilatorului celular multiplu", pe care Georges Lakovski l-a utilizat în terapie, începînd cu decada anilor '30.

Referindu-se la mecanismele „ordinii prin fluctuație", I. Lampreht nota (1976): „A fost demonstrat că posibilitatea existenței instabilităților ce distrug simetria duce la o autoorganizare spontană, care are o deosebit de mare importanță în biologie". Iar așa cum remarcă A. I. Zotin, caracteristic tuturor structurilor disipative este faptul că ele apar numai în sistemele depărtate de starea de echilibru, pe seama fluxurilor energetice existente înăuntrul sistemului. Tocmai din acest punct de vedere, apare interesul particular pe care îl prezintă interacțiunea dintre radiațiile electromagnetice și substanța structurată biologic.

Cercetările efectuate în acest sens au arătat că interacționînd cu structurile intracelulare, de exemplu cu cloroplastele, radiațiile electromagnetice provoacă o ciclizare a energiei, sub forma energiei de excitație. La trecerea unei unde electromagnetice, avînd o anumită frecvență de rezonanță, printr-o structură biotică, apare, conform teoriei lui S. Vasiliev, ciclizarea energiei libere și trecerea ei în energie ce excită ansamblul structurat.

Existența acestui fenomen ar da posibilitate mitocondiilor să lege energia electromagnetică a radiațiilor termice, avînd drept urmare creerea sau amplificarea cîmpului electric al membranei mitocondriale. Ca rezultat al acestui proces apare producerea unei sinteze crescute a ATP-ului și a altor procese energetice celulare.

Considerînd granulele cloroplastelor drept un rezonator cilindric de volum pentru unde de UIF — așa cum o fac Sarbacher și Edson — se ajunge la concluzia că pentru un diametru de 0,2—2μ valoarea λ a undelor electromagnetice rezonante apare ca fiind de ordinul $\leq 0{,}3\ \mu$. Acestora le corespund undele active în fotosinteze, undele radiațiilor mitogenetice Gurvici, a celor infraroșii și celor corespunzătoare vibrațiilor multor grupe moleculare funcționale participante în procesele bio-fizico-chimice.

Interesantă apare analogia făcută între principiul de funcționare utilizat în stabilizarea generatoarelor de unde

electromagnetice din tehnica frecvențelor UI — clistroane și granulele (tilacoide) de cloroplaste. În clistoroane se utilizează umplerea ghidului de unde cu amoniac, gaz în care rotațiile moleculare se produc acompaniate de absorbția și emisia unor radiații electromagnetice corespunzătoare domeniului de frecvență pentru care este construit clistronul. Într-un sistem constructiv analog pot fi încadrate și cloroplastele și alte organite celulare pe care S. Vasiliev le reunește sub denumirea generică „ansambluri structurale elementare cu frecvețe acordate". În cadrul unei astfel de acordări, molecula poate stabiliza vibrațiile dintr-un ansamblu, iar concentrarea moleculelor excitate incluse în ansamblu se va menține la un nivel diferit față de echilibrul termodinamic.

Cercetările privind ultrastructura granulelor de cloroplaste, denumite de W. Menke „tilacoide", au arătat că acestea sînt formate din structuri conținînd cavități (locule), de la care adeseori pleacă prelungiri, sub formă de punți ce unesc doi tilacoizi. Tilacoizii sînt adeseori pliați, iar membrana ce îi delimitează este de cca 65—80 Å. Membrana poate descrie, la suprafața granulelor, mici vezicule. Întreaga structură sugerează pregnant formațiunea unei cavități rezonante, prelungită printr-un ghid de unde către o alta similară. Aceste organite, dispuse într-o arhitectură ce utilizează spațiul intracelular într-o economie perfectă, datorită conformațiilor spațiale pe care le iau, configurează ansambluri capabile de răspunsuri rezonante. Trebuie desigur presupus aici că echilibrul conformațional realizat de aceste structuri biologice, funcțional, devine efectiv prin cooperarea instalată nu numai la nivel molecular, așa cum arată I. Prigogine. Realizarea complicatului proces de acordare în frecvență și fază al edificiului structurii tilacoide are loc pe baza unor modificări conformaționale ale arhitecturii acestor cavități rezonante și „ghidurilor de undă" adiacente lor. Astfel de modificări structurale se produc la toate tipurile de membrane: mitocondriale, ale receptorilor, cloroplastelor etc. Relația dintre modificările conformaționale ale macromoleculelor și configurația membranelor este directă și reciprocă, deși ambele fenomene se pot produce și independent. S-a stabilit că în cazul tilacoidului, poate avea loc o scurtare a acestuia pînă la 20% (pentru cloroplastele de mazăre de la 195 ± 4 Å, în întuneric la 152 ± 4 Å, la lumină), același procentaj fiind propriu și modificărilor grosimii peretelui membranei (la algele *Porphyra* de la

64 ± 8 la 49 ± 4 Å). Procesul pare a fi similar cu cel de variere a frecvenței de rezonanță a cavităților rezonatoare, prin deformarea elastică a pereților și, în cazul tilacoidului, este impus de necesitatea utilizării selective a unor benzi spectrale, specifice procesului de fotosinteză. S-a demonstrat că cinetica acumulării ATP-ului în cloroplastele de spanac coincide cu cinetica transformărilor structurale, avînd un timp caracteristic de 15—20 sec. Modificările conformaționale se produc cooperativ, plecînd de la existența cîtorva forme stabile diferite.

Cercetările unor autori fac acreditată ipoteza că însăși energia conținută în membrană nu este stocată sub forma potențialului chemoosmotic, ci sub formă de conformații tensionate. Trebuie de menționat că toată această gamă de procese, ca și mecanismele implicate în transformarea energiei electronilor în enegie ATP, care au loc la nivel membranar, se produc grație unor efecte de tunel ce decurg în membrane, interesînd transportul electronilor de la o macromoleculă la alta.

Pe baza unor considerente de această natură s-au calculat coeficienții de focalizare a energiei libere, ca și coeficienții de amplificare în structurile asamblate cu frecvențe acordate, arătîndu-se, concomitent, că în cadrul lor există posibilitatea derulării unor fenomene de supraconductibilitate. Bazată pe interacțiunea electron-fononică, starea de supraconductibilitate este caracterizată printr-o constantă denumită „lungime de coerență" ξ. Față de punctul de excitație ce intervine în procesul de supraconductibilitate, mărimea ξ condiționează orice modificări în orice punct al supraconductorului, aceasta repercutîndu-se asupra electronilor aflați la o distanță egală cu un ordin de mărimea identic sau mai mic decît ξ. Pentru cazul structurilor și organitelor celulare, mărimea ξ atinge valoarea unui ordin de ~ 2000 Å, adică valoarea lungimii de undă a radiațiilor electromagnetice active în fotosinteză, ca și în mitoze. Este de subliniat că mecanismele biologice ale supraconductibilității se derulează la nivelul temperaturilor homeostaziei termice specifice acestor structuri, în timp ce soluțiile oferite de tehnică pentru producerea unor fenomene similare, au loc (deși recent s-a comunicat obținerea acestui efect la temperatura de 20°C) în condițiile unor temperaturi ultra joase.

Fenomenele de supraconductibilitate produse în structurile biotice constitue, de fapt, apanajul unei clase mai largi

de molecule complexe, în componența cărora intră atomi de C și H și care posedă legături de conjugare.

Electronii, aflați în preajma nucleelor atomice, realizează sistemul electronilor σ care nu sînt caracterizați de proprietăți particulare. Alături de aceștia, în moleculele conținînd legături de conjugare, există electroni π. Ei se caracterizează prin aceea că mișcările lor nu sînt limitate la nivelul unor ioni din componența moleculelor, ci pot migra spațial în lungul întregului edificiu al moleculei. Numărul electronilor π este egal cu cel al atomilor de C din moleculă. În aceste molecule, rolul rețelei cristaline este jucat de conținutul de ioni, iar supraconductibilitatea este asigurată de electronii π.

Posibilele proprietăți de supraconductibilitate în sistemele conținînd electronii π apar în timpul interreacțiilor moleculelor cu radiațiile electromagnetice sau cu cîmpuri magnetice externe. Electronii sistemelor supraconductoare, împerecheați cîte doi (în particular se notează că au impulsul de semne contrarii), creează o pereche „reunită" a cărei dimensiune $\xi_0 \sim 10^{-4}$ cm. Întrucît perioada rețelelor cristaline prin care acestea „navighează" este de $\sim 10^{-8}$ cm rezultă că electronii perechilor se găsesc distanțați la un interval de 10^{-4} în perioada rețelei, adică tocmai la intervalul „lungimii de coerență".

CAPITOLUL X

INTERACȚIUNI SONICE

„Cu gîndul meu
La tine
Am întîlnit
Aspecte similare"

G. BACOVIA „Obsesii"

Sînt cunoscute unele implicații biologice ale transferului de energie sonică. Se știe astfel că la genul Teredo, săparea galeriilor în lemn se face într-o rețea care oricît de densă ar fi, nu-și întrepătrunde canalele a doi indivizi diferiți. Mecanismul de trasare a traectului galeriilor pare a avea la bază recepționarea vibrațiilor mecanice. La pești, informații acustice sînt transmise în banda de 50 Hz — 10 KHz, vibrații ce se propagă pînă la distanța de cca 300 m, față de emițător, ecourile acestora fiind însă decelate în zone de peste 5 000 m adîncime. La balene comunicarea se pare că se face pe frecvența de 20 Hz după unele aprecieri posibilă pînă la distanța de 1 500 km. Mai mult chiar, la liliacul *Noctilio leporimus,* emisiunea unui fascicol ultrasonic permite pătrunderea sub apă a semnalelor și localizarea peștilor ce reflectă ecoul acestora, retransmis după o atenuare de 1 milion de ori a semnalului incident. „Sonarul" delfinilor permite identificarea speciilor de pești pînă la o distanță de 3 km, iar „radarul" liliecilor decelarea unei sîrme groase de doar 0,175 mm (N. Botnariuc).

Încercînd să explice mecanismul de acțiune al unor posturi și exerciții de tip yoghin, I. Bentov (1976), ajunge la unele concluzii interesante privind efectele sonice înregistrate în organismul uman. Cercetări balistocardiografice, conjugate cu investigații și măsurători capacitive ale mișcărilor ritmice de mică amplitudine și frecvență în sistemul cardio-aortic, îl conduc pe autor la concluzia că în sistemul menționat se formează oscilații staționare întreținute. Acționînd ca un oscilator rezonant, sistemul cardio-aortic induce în organism cinci grupe de oscilații rezonante și anume:

— oscilații cu o frecvență de ≈ 7 Hz în schelet, inclusiv în craniu. Partea superioară a corpului acționează rezonant la frecvența de 7 Hz.

— acționînd ca un reverberator acustic, cutia craniană produce mici mișcări ale creerului în sus și în jos, traduse în plan acustic prin unde reverberate ce traversează creierul cu o frecvență de ordinul KHz.

— undele acustice formate sînt focalizate de cutia craniană în ventricolii cerebrali, activînd producerea unor unde staționare în ventricolul trei și cei laterali.

— undele staționare din ventricolii cerebrali formate rezonant într-un regim audio și supersonic, produc un efect de stimulare mecanică a zonei cortexului senzorial.

— efectul acestei stimulări mecanice este producerea, prin efect piezoelectric, a unor cîmpuri electromagnetice pulsatorii, cîte unul în fiecare emisferă, dar de polaritate opusă. Aceste cîmpuri interacționează printr-un efect de antenă cu mediul înconjurător, acordînd unele dintre frecvențele rezonante ale creierului. Între cîmpurile electromagnetice ale mediului ambiant și cel cranial se instituie astfel o relație de feed-back, a cărei urmare este modularea rezonantă a frecvențelor cîmpurilor magnetice cerebrale. Esența acestui mecanism este, așadar, constituită de undele acustice uniform întreținute de joasă și înaltă frecvență, formate în sistemul cardio-aortic și transmise spre cutia craniană. Provocînd vibrații de mică amplitudine ale creierului, ele sînt transformate în unde electrice, grație proprietăților piezoelectrice ale substanței nervoase cerebrale. Este de reținut faptul că undele acustice transmise din spațiul cardio-aortic sînt reflectate de cutia craniană și focalizate în ventricolii cerebrali, datorită conformației anatomice a acesteia, conformație ce-i conferă proprietățile unei cutii de rezonanță.

Conform calculelor lui I. Bentov, ca urmare a propagării undelor acustice și mecanismelor de amplificare rezonantă în lungul axului longitudinal al corpului, în creier apar oscilații de 4 000 Hz, 2 250 Hz pe circumferința cutiei craniene, 375 Hz în lungul corpului, 750 Hz în trunchi și regiunea capului și de la 35 la 2 000 Hz în cord. Pentru ventricolii cerebrali laterali, autorul găsește o frecvență fundamentală de 4 000 Hz, iar pentru ventricolul trei o frecvență de 12 KHz. Toată această gamă de vibrații produce, după cum s-a arătat, în fiecare emisferă cerebrală, un cîmp electro-

magnetic polarizat de semn contrar, care are proprietatea de a pulsa cu o rată de ≈ 7 cicli/sec.

Pe de altă parte, după cum se știe, cercetările lui W. O. Schumann (1957) au arătat că atmosfera ce înconjoară pămîntul delimitează, pe o adîncime de cca 80 km între suprafața Terrei și ionosferă, o „cavitate rezonantă", în care frecvențele rezonante, calculate de Schumann, au valorile 10,6 Hz, 18,3 Hz și 25,9 Hz. Această „cavitate rezonantă" este cunoscută sub denumirea de „zona de rezonanță Schumann". Cercetările ulterioare ale lui J. Toomey și C. Polk (1970) găsesc însă că frecvențele de rezonanță ale zonei Schumann au valorile 7,8 Hz, 14,1 Hz, 20,3 Hz, 26,4 Hz, și 32,5 Hz. În aceste condiții, prima frecvență, fundamentală și anume cea de 7,8 Hz este sensibil egală cu viteza de propagare a radiației electromagnetice supra lungimii circumferinței terestre.

$$\frac{2{,}998 \cdot 10^8\ \mathrm{m/sec}}{4\,003 \cdot 10^7\ \mathrm{m}} = 7{,}482 \approx 7{,}5\ \mathrm{Hz}$$

Cunoscîndu-se influențele exercitate de activitatea solară asupra centurilor Van Allen și magnetosferei se constată că foarte multe oscilații induse asupra liniilor magnetice terestre N-S au loc în domeniul frecvențelor de 1—40 Hz, domeniu care în același timp este propriu și frecvențelor noastre fiziologice. Întrucît fluctuațiile de mică intensitate ale cîmpului magnetic terestru au o valoare de ≈ 10^{-5} Gauss, fiind în același timp de cca 10 000 ori mai mari decît valoarea cîmpului magnetic fiziologic pericranial, este foarte posibilă producerea dinamicii interreacțiunilor dictate de relația: activitatea solară — cîmp geomagnetic — zonă de rezonanță Schumann — cîmp electromagnetic fiziologic uman (animal).

Pe de altă parte, problema prezenței unor oscilații periodice, ce pot fi decelate în activitatea structurilor biologice, îmbracă un caracter mult mai larg, fiind reliefată chiar dacă am privi numai problematica impusă de bioritmologie. Din acest punct de vedere interesante par a fi cercetările enzimologice ale lui A. A. Zameatin, care constată că în cadrul reacțiilor enzimatice, fiecare ciclu în care o moleculă de enzimă fixează-prelucrează-expulzează o moleculă de substrat, este acompaniat de o modificare conformațională a mole-

culei enzimatice, tradusă în plan volumetric printr-o creștere și, respectiv, scădere a volumului acesteia. Fenomenul creează producerea unor oscilații periodice a căror frecvență este legată de numărul ciclurilor parcurse de enzimă într-un minut, număr specific fiecărei enzime în parte. Surprinzător apare însă faptul că aceste oscilații periodice, comparabile cu impulsurile acustice generatoare de sunete, pot fi puse într-o corespondență directă cu frecvențele specifice unor sunete muzicale. În ciclul degradării glicolitice au fost puse astfel în evidență:

1. Aldoza — 33 cicluri, corespunzător lui Do în contraoctavă (33 Hz).

2. Enolaza — 150 cicluri, corespunzător lui Re în octavă mică (147 Hz).

3. Citocromreductaza — 183 cicluri, corespunzător lui Fa diez din octava mică (185 Hz).

4. Fosforilaza 1—676 cicluri, corespunzător lui Mi din octava 2[a] (659 Hz).

5. Lactico-dehidrogeneza — 1215 cicluri, corespunzător lui Mi bemol din octava 3[a] (1244 Hz).

Corespondentele muzicale ale valorilor tuturor reacțiilor ciclului glicolitic, i-au permis autorului compunerea unei mici piese muzicale. Aceste aspecte, anecdotice la o primă și superficială privire, indică însă că mecanismul de acțiune stimulantă sau inhibantă a muzicii, constatat atît în cazul utilizării sale ca agent terapeutic sau numai relaxant-calmant la om și animale, cît și în cazul acțiunii muzicii asupra dezvoltării plantelor, ar putea avea la baza producerii sale interacțiuni de tip rezonant între frecvențele asociate sunetelor muzicale și celor echivalente modificărilor conformaționale ale enzimelor. Intervenind printr-un mecanism de rezonanță, oscilațiile acustice muzicale corespunzătoare, aplicate organismelor biologice, sînt probabil capabile să interacționeze cu enzimele, modificînd într-un sens sau altul, dinamica reacțiilor de cataliză enzimatică. Este provocat astfel întregul cortegiu de efecte secundare sesizate pe plan metabolic, fiziopatologic sau terapeutic.

Sînt cunoscute, în același timp, aplicțiile fizioterapeutice, ca și cele diagnostice, ale ultrasunetelor. Un domeniu relativ recent abordat al utilizării lor îl formează asocierea lor în tratamentele aplicate neoplaziilor. Dr. Jane B. Marmor, de la Universitatea Standford, a utilizat ultrasunetele cu o frec-

ventă de 1—3 MHz, în aplicații asupra tumorilor, cărora le-a ridicat temperatura locală la 43°C, timp de o jumătate de oră, urmată de iradiere cu raze X.

Pe un număr de 14 cazuri, tratate cu această metodă, comparativ cu simpla iradiere cu raze X, se constată lipsa recidivelor în procedura terapeutică mixtă. Aici desigur că trebuie amintite unele particularități pe care le prezintă transmiterea energiei radiante în țesuturile vii dotate cu proprietăți de excitabilitate, în care acest proces se deosebește fundamental de transmiterea obișnuită a undelor electro-magnetice și mecanice. Prima dintre aceste particularități o furnizează fenomenul de transmitere a undelor de excitație fără producerea atenuărilor, pe baza energiei de rezervă a celulelor. Cealaltă particularitate este dată de imposibilitatea fenomenelor de interferență și reflexie a undelor, ca urmare a existenței unor perioade refractare. În urma frontului undei ce avansează se propagă zona refractară care nu permite devansarea eventuală a undei care înaintează de către alta, nici reflexia acesteia. Proprietatea țesuturilor de a-și restabili excitabilitatea după trecerea unei unde, face posibilă instalarea proceselor autoondulatorii similare proceselor autooscilante. Caracteristic țesuturilor excitabile este faptul că focarele primare ale acestor procese se pot declanșa în medii în care nici unul din elemente, considerate separat, nu intră într-o autooscilație.

Generarea focarelor unor astfel de procese se face, fie printr-un mecanism reverberator, fie printr-unul de tip ecou.

Mecanismele reverberatorii, printre altele, fac posibilă apariția unor procese autoondulatorii în cazul prezenței a două fronturi de unde ce se propagă unul după celălalt în medii omogene sau neomogene. În primul caz funcționarea reverberatorului este infinită, în timp ce în al doilea caz, finită.

Un alt aspect al acțiuuii cîmpurilor sonice, alături de cele electromagnetice în organismele biologice este remarcată de S. E. Soli. El este legat de generarea undelor apărute în transformarea structurilor apei sau de concentrare a substraturilor, concordant cu gradul de sincronizare a ciclurilor conformaționale în macromoleculele fermenților. Autorul consideră frecvența medie probabilă a oscilațiilor confor-

maționale de relaxare din timpul reacțiilor, asimilînd viteza sa maximă (denumită număr de rotiri) cu numărul de molecule ale substratului, prelucrate de ferment într-un minut. Acestea se întind într-un domeniu de la 0,01, pentru pepsină, pînă la $3 \cdot 10^6$, pentru acetilcolinesterază. Se constată că majoritatea enzimelor au un domeniu al frecvențelor de lucru infrasonic și foarte puține ultrasonic. Suprapunerea cîmpurilor acustice astfel generate de enzime, intervine nu numai în interacțiunile dintre molecule, ci și în cele dintre celule, inclusiv la nivelul genomului în timpul morfogenezei. Este de remarcat că pentru viteza de deplasare a sunetului în apă de 1 500 m/sec, la frecvențele audibile și cele ultrasonice apropiate, valoarea lungimii de undă sonică cu frecvența de 10 Hz — 100 KHz este de 150 m — 15 mm, adică foarte mare în raport de dimensiunile celulei. Pentru mediile de propagare gelificate ale protoplasmei, viteza de propagare scade la 1—3 m/sec. Ca urmare, lungimea de undă asignată frecvențelor de 10 Hz — 100 KHz se plasează în domeniul 10 cm—10 μ.

Aceasta conferă, pentru mitocondrii de exemplu, conform opiniei lui D. C. Spanner, proprietatea de avea reacții periodice oscilatorii. Ele pot deveni centri de radiații elastice și electromagnetice.

Frecvența acestor oscilații poate fi mai mică decît frecvența oscilațiilor radiațiilor termice uzuale datorate vibrațiilor atomilor. Mitocondriile pot deveni însă centrii unor unde elastice de o frecvență ultrasonică, astfel încît dacă lungimea de undă a radiațiilor electromagnetice este de 1 μ — 1 mm, lungimea de undă a undelor elastice atinge 0,1—100 Å. Conform aceleeași opinii a lui Spanner, radiațiile de acest tip nu difuzează izotrop, ci direcțional.

Cercetările altor oameni de știință au arătat marea reactivitate a plantelor la influențe sonice externe. Lucrările lui T. C. Singhe au demonstrat pe *Hydrilla verticillata*, sensibilitatea crescută a plantelor la influența muzicii indiene „raga“, precum și efectele acesteia asupra dezvoltării plantelor. Autorul înregistrează o creștere cu 20% mai mare față de martor și un spor cu 72% mai mare față de plantele de control, înregistrat la creșterea frunzelor.

G. E. Smits constată că „Rapsodia albastră“ a lui Gershwin influențează creșterea boabelor de porumb; 40 g

la planta în experiență, față de 28 g la martor, în timp ce la soia raportul este de 31 g față de 25 g la martor.

În experiențele cu hibridul de porumb *Embrio 44* × *E* se arăta că pe lotul supus influenței muzicii s-au obținut 137 bușeli pe acru, comparativ cu 117 bușeli/acru la lotul martor.

În 1969 D. Petrollack arăta că muzica „rock" influențează negativ asupra dezvoltării plantelor.

Utilizarea unor generatoare de zgomot, cu o frecvență între 31,5 și 20 000 Hz, în experiențe efectuate pe plante de tutun, în camere climatizate, au consemnat o scădere a producției cu 40% față de martor.

CAPITOLUL XI

INTERACȚIUNI ELECTROMAGNETICE

„Nu crede nimic din ceea ce este irezonabil și nu respinge nimic din ceea ce este irezonabil, fără o proprie examinare"

BUDHA

Problema explicării mecanismelor de producere a fenomenelor înglobate în generica noțiune de biofizica radiațiilor a ridicat și continuă să suscite un interes major. Explicațiile cele mai comode le-au oferit desigur cunoștințele domeniilor mai aprofundate ale teoriei comunicațiilor, pe care actualul stadiu de dezvoltare al științei ni le-a pus la dispoziție. În acest context, domeniul radiațiilor electromagnetice se situează pe primul loc, mai ales în încercările de a explica manifestările produse într-unul dintre capitolele cele mai cunoscute și respectiv abordate — telepatia.

Într-un studiu privind explicarea unor atari manifestări, M. A. Persinger încearcă o schițare a factorilor, care în plan fiziologic, constituie un corp omogen de fenomene ce pot fi evocate drept surse stimulatoare independente și anume:

Focare epileptice	→ Stimularea fenomenului
Hipnoza	
Stări de așteptare	
Stimularea directă a creierului	
Medicamente/Hormoni	
Stimularea directă a creierului mediată de cîmpuri electromagnetice tranziente	

În aceste condiții, explicarea manifestărilor telepatice evocabile prin stimuli electromagnetici, constituie o direcție de investigare prioritară a multor cercetări, dintre care, probabil, răsunetul cel mai mare l-au avut, în trecut, lucră-

rile prof. Ferdinando Cazzamalli, iar în zilele noastre cercetările lui H. Puthoff și R. Targ.

Ca o prioritate românească în acest domeniu, trebuie menționată ipoteza avansată de Gh. Cartianu, în 1971, și ulterior dezvoltată de lucrările sale și ale lui V. I. Vlad (1976), asupra comunicației pe canalul undelor electromagnetice de foarte joasă frecvență, ipoteză ce oferă explicații extrem de pertinente ale fenomenului, emisă înaintea lucrărilor de mai largă circulație ale lui M. A. Persinger (1974). Presupuneri anterioare ale lui I. M. Kogan, privind purtătoarea electromagnetică cu lungimi de undă foarte mare, excitată de biocurenți, au început astfel să capete contur prin dezvoltările teoretice ale unui atare posibil mecanism, elaborate de Gh. Cartianu și V. I. Vlad la noi. Lucrările lui A. S. Presman, J. Bigu, M. Persinger, cît și suita experimentărilor lui H. Puthoff și R. Targ, făcute în condițiile transmisiei semnalelor telepatice în medii ecranate prin imersie submarină la 170 m adîncime, au plasat studiile în perimetrul de interes imediat al unor posibile aplicații practice.

Cercetări orientate în aceeași direcție au fost făcute, în țara noastră, și în trecut, de personalități medicale, a căror autoritate profesională subliniază valoarea rezultatelor obținute. Ele evidențiază capacitatea transmiterii mesajelor mintale de suferință fizică sau emoții negative. Astfel, Petre Brânzei, în lucrarea *Itinerar psihiatric* notează: „Este interesant de semnalat că transmiterile mintale dintre inductor și percipient (receptor) au putut fi interceptate sau „bruiate" de un al treilea subiect interpus „în emisie", iar perturbanțe atmosferice ar distorsiona buna lor desfășurare. Aceste date ne reamintesc de unele tentative de studiu a fenomenelor extrasenzoriale pe care noi le-am realizat la spitalul „Socola", în 1939, 1940, sub control de echipă, cu ajutorul unui subiect sensibil, transpus în stare de somnambulism hipnotic. Dintre aceste experiențe atrăgea atenția în primul rînd — posibilitatea urmăririi la distanță a comportării unei persoane (despre care participanții la experiment nu aveau cunoștință) reactivitatea dureroasă a subiectului la locul unde era plasată înțepătura (la cîțiva cm de corpul hipnotizorului) și vizionarea unui „fluid particular" care se degaja numai din corpul unui pacient aflat într-un salon cu mai mulți bolnavi și despre care nici subiectul și nici echipa nu știa că în acele clipe murise.

Datele enunțate sugerează existența unui cîmp energetic (de natură încă neidentificată cu certitudine) care să medieze semnalele extrasenzoriale".

Într-un amplu studiu privind un „Model informațional pentru transmisia perceptuală la distanță prin unde EM de frecvență extrem de joasă" Valentin I. Vlad fundamentează ipoteza care, satisfăcînd caracteristicile fizice și neurocibernetice ale fenomenelor telepatice, oferă un cadru operant pentru continuarea investigării unor astfel de fenomene. Principala premisă de la care autorul pleacă în elaborarea modelului său și în motivarea unei purtătoare de frecvență extrem de joasă în transmisia telepatică este constituită de argumentul peremptoriu al generării naturale a undelor EM de către organismele biologice, ca și facilitatea manipulării lor experimentale și teoretice.

Din acest punct de vedere autorul relevă principalele caracteristici fizice ale canalelor de transmisie telepatică (perceptuală) și anume:

— transmisia la distanțe foarte mari a semnalelor telepatice fără atenuări semnificative;

— marea adîncime de pătrundere a unei astfel de purtătoare în mediul aerian, acvatic, terestru, metalic, ca și menținerea calității comunicației în cușcă Faraday (ecranarea receptorului: 12 dB în banda $15 \times 10^3 - 10^9$ Hz);

— durata de stabilire a comunicației $t_c \sim 4$ s;

— o rată mică de transmisie a imaginilor și semnelor telegrafice de ordinul a 0,2—1 bit/secundă.

Caracteristicile neurocibernetice subliniate de autor sînt:

— prezența ritmului cerebral alfa (8—10 Hz) corelat sincron la emițător și receptor în faza inițială a transmisiei, urmată de atenuarea cu cca 25% a puterii medii și de vîrf a acestuia la receptor;

— informația reprodusă de receptor — verbal sau desenată — are un suficient grad de precizie pentru realizarea unei diferențieri de bună calitate. Fiecare receptor este caracterizat printr-un „patern". Descrierea verbală a semnelor conține mai multe erori, în timp ce desenele dau o mai mare tentă de precizie semnelor, cu mențiunea că obiectele în mișcare nu apar semnalate;

— informația transmisă corect este neanalitică, referindu-se la formă, culoare, material și nu la funcții sau nume.

— sursele de zgomot în canalul de transmisie sînt memoria și imaginația;

— abilitatea transmisiei perceptuale (TP) este latentă și larg distribuită, rezultatele crescute ale receptorilor experimentați fiind doar mai regulate și mai sigure.

Modelul transmisiei perceptuale prin unde EM de frecvență extrem de joasă elaborat de V. I. Vlad, pleacă de la constatarea că în banda de 8—30 Hz organismele biologice sînt apte de a genera și recepționa astfel de unde, care în plus au calitatea de a se propaga rezonant în ghidul de unde pămînt-ionosferă (GPI), cunoscute generic sub denumirea de „unde Schumann" (ipoteza Cartianu). Printre alte calități pe care le posedă, undele Schumann se bucură de o serie de proprietăți ce permit mărirea coeficientului de compatibilitate a rezonanței lor cu ritmurile cerebrale alfa:

— coeficientul de atenuare în aer foarte mic ($\alpha \sim 10^{-21}$);

— adîncimea de pătrundere δ foarte mare (în pămînt $\delta \sim 10^4$ m, în apă potabilă $\delta - 6 \times 10^3$ m, apă de mare $\delta \sim 100$ m, Cu și Al $\delta \sim 20$ m, oțel $\delta \sim 1{,}5$ cm);

— nu se cunoaște practic o cușcă Faraday capabilă a bloca complet aceste unde.

În aceeași ordine de idei, trebuie menționat faptul, dovedit experimental de S. Bawin ș.a., că emisiunea în banda 6—12 Hz induce modificarea schimbului de ioni de Ca în țesutul cerebral, într-un mod care produce anumite stări coerente.

Analiza parametrilor acestui canal de comunicații satisface compatibilitatea rezonanței în zona Schumann. Astfel, lărgimea de bandă B_{GPI} este de cca 1 Hz, considerînd prima frecvență proprie a sa $f_p = 8$ Hz și $Q \sim 8$, în timp ce lărgimea de bandă a canalului TP $\sim 0{,}1$ Hz. Capacitatea canalului TP calculată de autor atinge valoarea de 0,2 bits/secundă, corespunzînd rezultatelor experimentale în care rata de transmisie perceptuală a unor semnale telegrafice (I. Kogan) a fost de 12 bits/minut. Perturbațiile din canalul TP sînt datorate fluctuațiilor frecvenței proprii a ghidului ($\sim 0{,}5$ Hz), ale mediului de propagare, ale puterii de emisie și ale pragului de recepție.

Una dintre premisele importante ale modelului este că puterea minimă de recepție în transmisia perceptuală are un ordin de mărime egal cu puterea minimă a receptorului vizual (10^{-16} W/cmp conform estimărilor lui W. Meyer

Eppler) în timp ce puterea minimă la nivelul terminațiilor nervoase este de $10^{-17} - 10^{-18}$ W/cmp. În plus, pentru frecvența ritmurilor cerebrale rezonante în zona Schumann, emițătorul și receptorul sînt puși într-un contact spațial foarte strîns, distanța dintre ei putînd fi de maximum o lungime de undă ($\lambda_p \sim 40\,000$ km), situație în care recepția se produce în principal datorită inducției electromagnetice.

În aceste condițiuni, pentru o valoare a cîmpului magnetic cerebral produs de ritmul alfa, egală cu $B_0 = 10^{-9}$ G = $= 10^{-13}$ T la distanța de 0,1 m față de scoarța cerebrală — conform determinărilor lui D. Cohen — densitatea calculată a fluxului de energie a acestui cîmp emis de către cortex în zona Schumann va fi:

$$W_0 = cB_0^2 / 2\mu_0 \sim 10^{-12}\ J/m^2 \cdot s$$

în care c este viteza luminii $= 3 \cdot 10^8$ m/sec, μ_0, permeabilitatea aerului $\sim 10^6$.

Concomitent, la o valoare a duratei de integrare $T_1 =$ $= 4s$ (egală cu durata de stabilire a comunicației) și o sferă de integrare cu raza $R = 0{,}2$ m, față de centrul capului emițător, puterea emisă de cortex va fi:

$$P_e = 4\pi R^2 T_1 W_0 \sim 2 \times 10^{-12}\ W,$$

putere suficientă pentru a depăși pragul liminal de recepție biologică și fără a mai considera posibila sa amplificare în prezența și a altor ritmuri cerebrale. Considerînd că puterea minimă necesară la recepție și care să întreacă nivelul mediu al perturbațiilor (0,1 Hz) este într-o zonă activă de recepție de 1 cmp

$$P_r \sim 10^{-16}\ W$$

în condițiile lipsei unor atenuări semnificative a semnalului pe distanțe de sute — mii de Km apare o rezervă de putere, de cca 4 ordine de mărime sau 40 dB.

În concepția autorului modelului prezentat se subliniază că detecția semnalelor TP, probabil de tip coerent, presupune ca receptorul — într-o primă treaptă de selecție — să fie acordat pe frecvența emițătorului, extragerea semnalului din zgomot, selecția și demodularea făcîndu-se printr-un proces de corelație spațio-temporală. A doua treaptă de selecție se realizează prin coincidența elementelor recepțio-

nate cu structurile neuronale ale receptorului, capabilă a conduce la semnificații pentru receptor. Aceasta implică direct necesitatea existenței sincronizărilor între emițător și receptor la începutul comunicațiilor pentru purtătoare, repertoriile și codurile angrenate în transmisie, ca și necesitatea antrenamentului în vederea stabilirii unei transmisiuni stabile și suficient de lungi.

Modelul astfel prezentat descrie cu un mare grad de acceptabilitate fenomenul transmisiei telepatice la mari distanțe, chiar și prin medii ecranate. Experimentele deosebit de semnificative, efectuate de către H. Puthoff și R. Targ pe parcursul a mai multor ani (1976—1979), își găsesc astfel o motivație teoretică, capabilă să aproximeze supoziția transmisiei perceptuale în banda de frecvențe a emisiunilor electromagnetice cerebrale. Atît transmisiile efectuate de acești doi cercetători cu subiecți plasați în mediu aerian sau aflați în imersiune (a fost utilizat submarinul de cercetări „Taurus“ în imersiune oceanică la 170 m, 1977), cît și experiențele citate de ei (ale lui J. Bisaha și B. J. Dune, 1979, care au stabilit comunicații intercontinentale, Chicago, Moscova), subliniază necesitatea practică pe care o reclamă descrierea unui model capabil să explice fenomenologia transmisiei perceptuale la distanță.

Tentația unor atari explicații a dus la abordarea de către J. Bigu a unui model — mai puțin elaborat — care ia în considerație posibilitatea transmisiilor de această natură, pe un canal mixt de frecvențe radio și microunde. În explicarea modelului său, autorul consideră că pentru stabilirea legăturii emițător-receptor, distanța efectivă depinde de pierderile medii prin atenuare, tipurile de interacțiune ale receptorului, operanța sau inoperanța legii de atenuare inversă cu pătratul distanței — considerată pentru geometria particulară a cazului dat. J. Bigu consideră posibilitatea ca organismele biologice să fie echipate natural cu receptori pentru domeniul de RF și microunde, plecînd de la existența proprietăților structurilor biomoleculare din țesuturile vii, puse experimental în evidență, și anume: semiconductibilitate, supraconductibilitate, piezoelectricitate, piroelectricitate, termooptice și de electret. În acest context este luată în considerare acțiunea directă a radiațiilor RF și microunde de nivel scăzut, asupra SNC și sistemului endocrin, la nivelul unui debit de 10 μW/cmp.

Pentru densitatea de putere radiată de către organism în domeniul spectral al RF și microundelor, autorul calcu-

lează valoarea corespunzătoare a cîmpului electric în spațiu, liber, pe care o găsește egală cu 27 mV/cm. El constată de asemeni că valoarea cîmpului electric indus de țesuturile musculare și cel nervos poate fi aproximată la cca 2,7 mV/cm pentru ~1 GHz.

Față de această modelare care ia în considerație acțiunea unor mecanisme termale induse de radiațiile menționate, J. Bigu pune în discuție posibilitatea producerii și a unor mecanisme nontermale în desfășurările legate de percepția „extrasenzorială". În această direcție, autorul incriminează posibila intervenție a unor efecte de tipul efectului Josephson.

Alți cercetători, căutînd explicarea fenomenelor psihokinetice, propun modele bazate pe teoria cuantică. În acest sens, un elaborat model îi aparține lui E. H. Walker. Conform acestuia, influența psihicului asupra fenomenelor psihokinetice se realizează printr-un sistem fizic care nu presupune un transfer de energie, ci prin utilizarea ubicvitar prezentului „zgomot termal", adică a fluctuațiilor randomizate a stărilor unui sistem avînd originea în mișcarea termică moleculară.

Dezvoltînd această teorie, R. D. Mattuck arată că efectele psihokinetice sînt proporționale cu nivelul zgomotului termal, majoritatea lor producîndu-se în jurul unei temperaturi critice. În vecinătatea evenimentului psihokinetic se produce o scădere a temperaturii. Printr-o rederivare totală a teoriei sale din cea a lui E. Walker, pe baza mecanismelor cuantice considerate și preluînd unele idei susținute de E. P. Wigner și O. C. de Beauregard, autorul tratează fenomenele psihokinetice drept un „colaps al funcției de undă", determinat de acțiunea conștientă a psihicului. În această teorie legea conservării energiei rămîne intactă, schimbările ținînd numai de legile statistice ale probabilităților observațiilor diverselor stări implicate.

Un model termodinamic al acestor fenomene a fost elaborat, la noi, de A. Timoșenco și G. Constantinescu.

În aceeași ordine de idei, este de reținut studiul privind efectele biologice ale cîmpului magnetic (cu o valoare de peste 0,02 mT) și a celui electric (gradientul electric paralel cu cablul fiind de 0,07 V/m), asociate sistemului de comunicații prin unde de extrem de joasă frecvență, utilizat de marina americană pentru submarinele cu propulsie nucleară aflate în imersiune. Atenția asupra sa este dictată nu numai de implicațiile biologico-ecologice pe care le ridică, ci și de argumentele indirecte pe care le aduce în favoarea teoriei

transmisiei perceptuale prin unde de extrem de joasă frecvență. Autorul acestui studiu — James D. Grissett — trece în revistă fenomenele biologice induse de antena sistemului menționat, formată dintr-un cablu izolat, îngropat și lung de la 50 la 100 km. Pe această temă sînt evocate rezultatele cercetărilor genetice, fertilității, creșterii și dezvoltării organismelor, diviziunii și creșterii celulare, modificării trigliceridelor serice, ale ritmului circadian, electrosensibilității peștilor, comportării insectelor, orientării și migrației păsărilor, neurofiziologiei mamiferelor, efectele asupra florei și organismelor din sol, notificîndu-se modificările induse de aceste radiații.

CAPITOLUL XII

INTERACȚIUNI FOTONICE

„Dacă nu pricepi ce-nseamnă asta, nu-ți mai pierde vremea ascultîndu-mă"

P. ISTRATI, „La Snagov în cuibul haiducilor"

Încă din decada anilor '30 A. Gurvici remarcase prezența unor emisiuni apărute, în special, la țesuturile în creștere, pe care le-a denumit raze mitogenetice și pe care O. Rahn le-a caracterizat ca fiind emisiuni în domeniul UV. Explicarea mecanismului lor de producere nu a putut fi dată pînă la apariția teoriei recombinării sarcinilor în joncțiunile organice de tip p-n.

În acest context trebuie de amintit că structurile compușilor porfirinici cu nucleul lor tetrapirolic și ionii metalici incluși, constituie un element biogenetic esențial, furnizînd sistemelor biologice fotoni de origine autogenă. Constatările lui A. Gurvici, privind nivelele de radiație ale emisiunilor mitogenetice în sîngele organismelor tinere, senile și la canceroși, aduc argumente suplimentare acestei ipoteze. După opinia formulată de F. M. Goodman et. al (citați de W. Sedlak), faptul că clorofila are absorbția spectrală maximă în banda roșie de 640 nm, în timp ce porfirinele au aceeași bandă de absorbție maximă în zona de 480—650 nm, indică o zonă de rezonanță plasată la jumătatea benzii spectrale roșii. Dar, în timp ce procesul de fotosinteză obține fotoni din afara organismului plantelor, emisiunea fotonică autogenă ar constitui un fenomen indispensabil pentru desfășurarea vieții atît în organismele vegetale, cît și în cele animale.

Întrucît radiațiile mitogenetice pot difuza atît pe calea filetelor nervoase, cît și prin structurile nervoase corticale, că iradierea lor în doze deosebit de mici induce o apreciabilă intensificare a unor procese fiziologice de natură cuantică cu răspuns remarcabil în modificări de aceeași natură fizio

logică implică și ideea că aceste radiații sînt coerente oferind temeiul, din acest punct de vedere, pentru a considera mecanismele lor de producere în sarcina unor generatoare de tip biolaser.

Un puternic argument în favoarea rolului major pe care emisiunile fotonice intrinseci activității vitale a organismelor vii îl joacă în desfășurarea manifestărilor biocîmpului, au fost aduse de lucrările lui V. Kaznaceev, S. P. Șurin, L. P. Mihailova și N. V. Ignatievici, efectuate în cadrul Institutului de medicină și Institutului de automatică și electrometrie din Novosibirsk. Cercetătorii amintiți au pus în evidență, în culturi celulare, producerea fenomenului de interacțiune fotonică la distanță. Denumit de autori „efect citopatic în oglindă", acesta a putut fi identificat în culturile celulare infectate cu virus Koksaki A-13, pestos aviar clasic, adenovirus tip 5, tratate cu clorură mercurică și iradiate cu doze letale de UV. Cele 1 785 de experiențe și 1 327 de controale au fost astfel conduse încît efectul citopatic să se manifeste nu mai devreme de 24 ore din momentul acțiunii noxei. Atît cultura infectată, cît și congenera sa normală au fost introduse în cîte o incintă întunecată perfect izolată. Ambele au fost plasate pe un tambur rotitor (25 rotații/oră), tambur care la rîndul său se găsea plasat într-un termostat. Singurul contact optic între cele două incinte cu culturi celulare, se făcea prin intermediul unor ferestre dispuse față în față și acoperite cu sticlă normală (de siliciu) sau din cuarț, ambele cu o grosime de 0,8 mm.

Efectul citopatic, care s-a constatat că se produce numai în cazul prezenței ferestrelor, avînd lamele despărțitoare din cuarț, s-a apreciat la 24 ore. Au fost luate în considerație modificările citomorfologice survenite cît și raportul dintre numărul de celule moarte, față de numărul total de celule din cultură, comparativ cu un set de control plasat în aceleași condiții experimentale. Într-o proporție de 74—78% din experiențele efectuate cu cei cinci agenți patogeni, culturile „în oglindă", care deci nu fuseseră infectate sau agresionate, sufereau aceleași modificări citomorfologice ca și culturile supuse noxelor. Efectul citopatic în oglindă induce aceleași tipuri de modificări, atît în cazul agenților virali, cît și în cazul celor toxici sau radianți. Culturile „în oglindă" au repetat tabloul modificărilor citopatologice cu un decalaj de 12—14 ore față de momentul apariției acestora în culturile agresionate. Încercările de a izola prin pasaje repetate un eventual virus din cultura celulară căreia i s-au indus

modificările morfologice prin intermediul „efectului citopatic în oglindă", au rămas fără rezultate, aceste culturi dovedindu-se a fi sterile.

Pentru ca efectul să se producă, incintele cu culturi trebuie să stea în contact mediat prin intermediu ferestrelor de cuarț, un interval minim de 4 ore, și în condiții de întuneric. Lumina chiar și cea diurnă, inhibă producerea lui. Căutînd a explica fenomenul, autorii arată că determinarea componenței spectrale a emisiunilor ce induce efectul este dificilă, deoarece cuarțul este penetrabil atît pentru componentele UV, cît și pentru cele vizuale și IR. Cercetări ulterioare privind emisiunile luminiscente ale culturilor de țesuturi au arătat însă că în faza creșterii lor logaritmice, spectrul luminiscenței lor se produce în domeniul UV apropiat: 280—320 nm și zona albastru verde. Pe măsura îmbătrînirii culturii, domeniul emisiunii se extinde spre lungimi de undă mai mari. Iradierea, cu o doză letală de raze UV a culturii, produce intensificarea de 8—12 ori a luminiscenței, acest nivel menținîndu-se cca 18 ore.

Atacînd o problematică similară, F. A. Popp (1976) arată că, pentru păstrarea echilibrului între celulele ce mor și cele în diviziune din țesuturi, este necesară prezența unui mecanism de transfer de informații, efectuat în organism cu viteza de deplasare a luminii, prin intermediul emisiunilor de fotoni.

În experiențe de perfuzie a ficatului izolat care urmăreau nivelul radiației fotonice în funcție de temperatură A. I. Scegolva constată, încă din 1953, prezența la t° = 30°C a unei emisiuni produse în spectrul vizibil, cu o intensitate de 180 fotoni/sec și cmp; scăderea temperaturii cu 5°C a fost urmată în primele minute de micșorarea radiației emise pînă la un nivel de 60 fotoni pe sec și cmp; creșterea temperaturii la 30°C a fost urmată de creșterea nivelului de radiație la valoarea inițială de 180 fotoni/sec și cmp. Se menționează faptul că după o nouă scădere sub 30°C nu s-a mai putut detecta o radiație UV. Explicația avansată asupra acestui fenomen, arată că creșterea rapidă a temperaturii induce o creștere accentuată a oxidării lipidelor și inhibare a proceselor normale de respirație celulară, ceea ce duce la modificarea nivelului energetic necesar producerii radiației UV. Apariția radiației UV la scăderea t° sub 30°C, demonstrează că procesele metabolice se mențin pe parcursul a patru minute, pentru ca apoi să scadă. Aceasta corespunde cu dis-

pariția radiației UV după trei pînă la cinci minute, din momentul cînd temperatura începe să scadă.

În 1967 B. N. Tarusov determină fenomenul de emisiune bioluminiscentă la plante și animale. Căutînd să evidențieze energia radiantă a organismului uman, azi sub forma binecunoscută a aurei, medicul englez, dr. Kilner, imagina, la începutul acestui secol, un ecran de dicianină. Repetîndu-i experiențele, medicul francez, dr. Maxwell, utilizează un procedeu constînd din plasarea subiectului investigat în fața unui ecran întunecat, de culoarea bleu-indigo. Asupra acestuia se proiectează un fascicul difuz, cu luminiscență albăstruie. Privind printr-un filtru galben-portocaliu se poate sesiza, în jurul subiectului, prezența unui halou luminos, pe care autorul metodei îl interpretează ca fiind „aura emisă“.

Într-un brevet de invenție, depus în 1917, în Franța, Alphonse Bouvier indica un procedeu de analiză a liniilor de absorbție spectrală ale aurei, cu ajutorul unui spectrometru. De-abia peste zece ani, fizicianul Raman, folosește același procedeu pentru determinarea liniilor de absorbție spectrală în analiza chimică, lucrări pentru care primește, în 1930, premiul Nobel, pentru fizică. Să fi fost oare aceasta, dar în fizică, un alt caz Paulescu?

Căutînd să cuantifice prin procedee instrumentale valorile cîmpului de radiație fotonică ce înconjoară organismele vii R. Dobrin, C. Kirch, J. Pierakos, E. Schwatz, T. Wolff și Y. Zeira, de la Institutul de analiza bioenergiei, New York, efectuează, în 1975, un studiu în care determină valorile acestui cîmp prin măsurători efectuate în domeniul vizibil și UV al spectrului de radiații. Determinările au vizat analiza cantitativă a intensității frecvențelor optice spectrale (rangul culorii), dependența sa temporală (rata pulsației) și curba distribuției sale spațiale. Ca o paranteză trebuie menționat aici faptul că unele viețuitoare, cum ar fi pare-se bufnițele, își sesizează prada tocmai prin detectarea unor astfel de emisiuni. În această ordine de idei, a fost demonstrat că pentru excitarea senzorului vizual, sînt suficiente 1—2 cuante de lumină. Această cantitate infimă de energie, de ordinul a 10^{-12} ergi, este capabilă să inducă producerea unei serii de impulsuri nervoase la ieșirea analizorului vizual, echivalînd cu energia de 10^{-6} ergi/impuls, ceea ce corespunde la un coeficient de amplificare de ordinul a 10^{6}.

Instalația folosită de echipa lui Dobrin a utilizat un fotomultiplicator foarte sensibil în domeniul vizibil și UV

al spectrului. Determinările s-au făcut pe subiecţi umani plasaţi într-o cameră întunecată, cu variaţii termice sub 2°C. Nu au fost făcute determinări în IR, întrucît o instalaţie adecvată unui asemenea scop presupune utilizarea unor senzori de construcţie specială cu răspuns selectiv în acest domeniu. Studiul a cuprins calcularea valorii radiaţiei corpului negru, corespunzătoare rangului răspunsului spectral al fotomultiplicatorului; examinarea subiectului în status activ şi pasiv; examinarea unor subiecţi de control în aceleaşi posturi (activă şi pasivă). Examinarea unor obiecte de referinţă cu acelaşi instrumentar în limitele temperaturilor de 30°—95°C, nu s-a produs deoarece acestea ar fi complicat foarte mult cercetările.

Măsurătorile s-au făcut pentru nivelul regiunilor toracică şi abdominală. Schema instalaţiei tehnice a utilizat ieşirea fotomultiplicatorului branşată printr-un circuit de predeterminare a perioadei de timp, la un electrometru ce comandă un ploter pentru înscrierea curbelor într-un sistem de coordonate carteziene.

Greutatea tehnică majoră de învins a fost aceea a discriminării valorii măsurate a cîmpului faţă de zgomotul de fond al fotomultiplicatorului, întrucît valoarea magnitudinii acestui zgomot de fond era egală cu valoarea semnalului măsurat. Curba datelor înregistrate a fost furnizată de curentul de ieşire al fotomultiplicatorului, marcată pe unitatea de timp. Variaţiile înregistrate numai de această curbă nu permit discriminarea semnal util-zgomot. Pentru a realiza această diferenţiere s-a recurs la integrarea semnalului folosit de electrometru, însumîndu-se valoarea sarcinii de ieşire a fotomultiplicatorului la valoarea perioadei de timp determinată de un chopper. Împărţind sarcina totală finală a intervalului integrat la timpul integrat, se obţine media valorii curentului, corespunzătoare perioadei integrate date. Compararea valorii curentului debitat de fotomultiplicator în şi în afara prezenţei subiectului examinat, permite calcularea valorii semnalului debitat de acesta. Cunoscînd valoarea de amplificare a fotomultiplicatorului, se calculează numărul de fotoni emis de subiect, fotoni ce bombardează suprafaţa activă a fotomultiplicatorului.

Valoarea nivelului emisiunii luminoase a biocîmpului organismului uman, determinată în acest mod, a fost găsită ca fiind extrem de scăzută şi cuprinsă între 50 şi 220 fotoni pe sec, cu numai 10% peste valoarea zgomotului de fond a fotomultiplicatorului. Procentajul de creştere a valorii sem-

nalului debitat față de zgomotul de fond, calculat în nanoamperi, a fost urmărit în trei experiențe separate. Valorile înregistrate ale semnalului debitat au fost pînă la 67% peste valorile zgomotului de fond. Eforturile subiectului înregistrat de a produce creșterea valorilor energiei biocîmpului său prin respirații profunde sau mișcări vibratorii ale corpului, acompaniate de descrierea verbală a acestei creșteri, au fost însoțite de creșterea valorilor semnalului.

Analiza curbei spectrului de răspuns a fotomultiplicatorului a arătat că un maxim a fost plasat în jurul valorii de 4 000 Å și că el era nesesizabil la valoarea $\lambda > 6\,500$ Å, adică în regiunea spectrală IR. Analiza curbei emisiunii corpului negru corespunzătoare temperaturii organismului uman ($t° = 37{,}5°C$), îi indică originea la valoarea de $0{,}6\mu$, marcînd un maximum la $9{,}6\ \mu$. Valoarea calculată — pentru spectrul corpului negru — a intensității energiei pe unitatea de lungime de undă la nivelul pik-ului este:

$$\left.\frac{\partial I}{\partial \lambda}\right| \lambda = 0{,}6\mu = 0{,}003\ \mathrm{W/cm^2}\mu$$

și ea scade brusc în spectrul vizibil. Energia totală a radiației corpului negru între $0{,}4\mu$ și $0{,}6\mu$ poate fi estimată la valoarea de:

$$\Delta I \left| 0{,}4 - 0{,}6\mu = \frac{\partial I}{\partial \lambda} \right| = \lambda 0{,}5\mu = 10^{-34}\ \mathrm{W/cm^2}$$

Această valoare energetică poate fi utilizată pentru calcularea energiei totale emise de corpul uman prin radiația termică în zona spectrului vizibil. Pentru 1 mp de suprafață cutanată și la o valoare a emisivității cutanate de 0,8, rezultă 10^{-34} W $\approx 10^{-14}$ fotoni/sec (R. Dobrin ș.a).

Încercînd să elucideze proprietățile fizice și sursa radiației ultraslabe celulare, un grup de cercetători, condus de dr. F. A. Popp, de la Institutul de Biofotonică din Worms, și prof. W. Nagl, de la Universitatea din Kaiserslautern, ajunge la concluzia că principala sa caracteristică o constituie coerența emisiunii. Sursa emisiunii este DNA-ul celular, care, sub acest aspect, acționează ca un sistem de laser exciplex.

Caracteristicile principale ale emisiunii ultraslabe sînt:

— intensitatea luminiscenței uzuale variază de la cîțiva fotoni la cîteva mii de fotoni cmp/sec;

— spectrul de emisiune se întinde de la IR la UV;
— celulele în diviziune emit mult mai intens, față de cele a căror creștere s-a oprit. Emisiunea maximă are loc în faza G_1 a ciclului celular mitogenetic;
— celulele muribunde au o emisiune fotonică relativ mai intensă, indiferent de agentul cauzal al morții lor. Astfel, adaosul de Cialit 1 mg/ml în cultura de celule radiculare de castravete, duce la creșterea de cca 100 de ori a intensității emisiunii fotonice, fără ca distribuția sa spectrală să fie modificată;
— nu se cunoaște nici un agent care să nu influențeze emisiunea biofotonică ultraslabă.

Conform modelului fizic construit se emite ipoteza că o mare varietate a fenomenelor de oscilații biologice se produc prin intermediul acțiunii biofotonilor ce au drept sursă cuplajele DNA—RNA ca urmare a unor interacțiuni de tip excimer. În baza aceluiași model fizic sînt explicate și fenomenele de fotoperiodicitate, consecință a modurilor de cuplare a fotonilor ce sînt stocați sau emiși.

În opinia autorilor mecanismul emisiunii de tip biolaser, care stă la baza radiației ultraslabe, se datorește — așa cum au demonstrat și lucrările lui B. Ruth, din cadrul aceluiași grup de lucru — unui fenomen de rezonanță produs în golurile cilindrice din lanțurile de dublă elice răsucite și pliate ale DNA, ce realizează o cavitate rezonantă cilindrică, în care raportul dintre raza r și lungimea sa d este $r/d = 1/4$.

Cavitățile rezonante, formate din lanțurile pliate ale DNA, stochează și emit fotonii într-un larg spectru. Stocarea fotonilor se produce printr-un mecanism de capcană magnetică cu supraconductivitate. Autorii determină trei minimale intensități fotonice teoretic calculate, la 450, 400 și 350 nm, ce pot fi atribuite unor regiuni de absorbție bine cunoscute biologiei. Astfel, banda de 390 nm corespunde fenomenelor fotoreparatorii, cea de 450 nm benzii de conducție a polipeptidelor, iar minimul de la 350 nm poate fi atribuit unei benzi ce a fost descrisă ca avînd proprietăți de excitație intensă a DNA.

Modelul propus al radiației ultraslabe coerente, explică nu numai producerea metaplaziilor ca urmare a unor perturbări specifice a coerenței cîmpului fotonic. După cum arată lucrările lui Shon-Sing-Sung — din același grup de cercetători, mecanismul de acțiune a substanțelor cancerigene poate fi explicat printr-un cuplaj rezonator între aces-

tea și DNA-ul celulelor agresionate, cu modificarea directă a emisiunilor celulare ultraslabe.

Astfel, autorul găsește o corelație directă între spectrul de excitare al substanțelor și acțiunea lor cancerigenă, descriind, în baza acestuia, un posibil mecanism biofotochimic de comunicare celulară.

După opinia lui H. A. Fischer joncțiunile celulare de tipul desmosomilor formează sinapse fotonice. De asemeni „macula adherens" — zone simetrice de contact intercelular în care filamentele citoscheletale converg, ar forma astfel cuplaje optice în care semnalele fotonice se transmit bidirecțional. Printre procesele influențate de semnale fotonice se enumeră fotosinteza, modificările conformaționale ale proteinelor, schimbarea potențialului membranelor bacteriilor prin efect de pompă protonică determinată fotonic, fotopotențiale excitatorii și inhibitorii prin stimulare luminoasă a axonilor, modificări ale membranelor neuronale induse luminiscent. Pentru aceeași opinie pledează și rezultatul investigațiilor electromagnetice asupra culturilor de celule nervoase din creierul de păsări recoltate din „torus", care indică prezența unor organite cu posibilă funcție receptoare a radiațiilor. Un punct de vedere similar este exprimat cu privire la implicațiile emisiunilor fotonice asupra funcționării sinapselor nervoase.

Exocitoza neurotransmițătorilor pare a fi astfel cuplată cu procese biofizice în timpul cărora se emit fotoni.

Se știe că în aria membranelor celulelor presinaptice cîmpul electric atinge valoarea de 100 000 V/cm^{-1}. Orice particulă încărcată electric care traversează membrana va fi supusă acțiunii acestui cîmp. În acest sens, pasajul prin membrană al transmițătorilor este un exemplu de efect biologic datorat energiei fotonilor (H. A. Fischer). Opinii similare sînt emise și în privința mecanismului fiziologic de inactivare a acetilcolinei de către acetilcolinesterază, ca și a emisiunilor radiative ale sistemului nervos în momentul producerii impulsului nervos.

Măsurătorile privind căldura degajată în fibrele nervoase la trecerea impulsului nervos (J. Horwarth ș.a.) arată că este posibilă calcularea maximului intensității radiației adiacente apărute, în termenii rangului biofotonic al spectrului.

CAPITOLUL XIII

INTERACȚIUNI PRIN MECANISME ÎNCĂ NEELUCIDATE

„Esențialul este invizibil pentru ochi"

ANTOINE de SAINT EXUPERY

Radiestezia. Unul dintre fenomenele cărora fiziologia nu le-a putut încă da o explicație științifică este cel cunoscut sub denumirea de efect radiestezic (franceză), dowsing (engleză), rutenlehre (germană), biofiziceskii efect (rusă). Deși au fost avansate numeroase ipoteze, nici una dintre ele nu oferă suportul necesar pentru explicitarea mecanismului său de producere.

Radiestezia este cunoscută încă din antichitate. În China antică casele nu se zideau pînă cînd terenul destinat construcției nu era cercetat de un radiestezist, care indica locul pentru amplasamentul viitoarei clădiri, în funcție de semnalele radiestezice decelate. În mormintele faraonilor s-au descoperit pendule radiestezice. Mai tîrziu, breasla căutătorilor de surse de ape subterane în vederea săpării fîntînilor a fost bine cunoscută. Prima lucrare dedicată efectului radiestezic, în care s-au emis și ipoteze ce încercau o explicație fizică a fenomenului, este publicată în 1693 de Vallemont.

În mod practic, fenomenul se caracterizează prin apariția unor mișcări oscilatorii realizate în plan orizontal ale unei baghete în formă de Y, pe care exploratorul o ține în ambele mîini de cele două extremități mai lungi, în timp ce vîrful acesteia este plasat spre înainte și puțin în jos față de direcția de înaintare. În funcție de forma baghetei, oscilațiile se pot produce și în plan vertical, pentru baghete în formă de L — cîte una pentru fiecare mînă.

Materialul din care sînt construite baghetele nu are importanță.

Rolul de senzor al semnalelor radiestezice este jucat de organismul celui ce efectuează cercetarea radiestezică, ba-

ghetei revenindu-i în exclusivitate rolul de traductor al momentului apariției semnalului, sensului și intensității, ca și al momentului stingerii acestuia. Același rol este jucat și de pendul, materialul din care acesta este confecționat neavînd nici un rol; contează numai greutatea acestuia și lungimea firului, care trebuie alese adecvat, în funcție de rezultatele practice ale fiecărui operator.

Calitatea de a fi sensibil la manifestările radiestezice este larg răspîndită la indivizii umani. Antrenamentul adecvat duce la accentuarea acestei sensibilități.

Apariția semnalelor radiestezice se produce atunci cînd operatorul traversează o zonă de stress teluric. Tehnica a fost utilizată din antichitate pentru descoperirea surselor de apă, iar mai apoi pentru depistarea zăcămintelor minerale, de hidrocarburi, a golurilor subterane, faliilor. Prezența semnalelor radiestezice se face simțită atît la parcurgerea zonei mergînd pe jos, cît și în vehicule sau în timpul survolării la o înălțime adecvată, sau a navigației marine. O calitate a tehnicilor radiestezice este oferită de faptul că ele pot decela goluri de mici dimensiuni plasate la mici adîncimi, care nu pot fi descoperite prin tehnici geofizice uzuale.

Această proprietate a fost utilizată de trupele combatante americane în timpul campaniei din Vietnam, pentru descoperirea lucrărilor genistice efectuate subteran și la o mică adîncime de luptătorii vietnamezi.

Cercetări românești de telereactometrie au evidențiat faptul că în momentul apariției semnalului radiestezic, odată cu traversarea zonei de stress, se produce o modificare asimetrică a potențialului electric cules de pe fețele palmare ale mîinilor operatorului (A. Apostol ș.a.).

Faptul că la traversarea unui cîmp de semnale radiestezice se produce o decontractare bruscă a musculaturii mîinilor, poate avea implicații majore în diverse situații, în special în cele de trafic rutier. Se citează astfel cazul unor porțiuni de autostradă în care pe o anumită zonă în linie dreaptă se produceau foarte dese accidente de circulație, aparent fără cauze. La o investigație mai amănunțită s-a constatat că autostrada traversa, în porțiunea respectivă, un cîmp cu intense semnale radiestezice. În momentul intrării în zonă, datorită decontractării bruște a tonusului muscular al șoferilor, situațiile de trafic erau foarte deseori acompaniate de accidente.

Cercetări efectuate în Franța, Cehoslovacia și Polonia, au demonstrat existența unei corelații pozitive între zonele

urbane în care se decelează puternice semnale radiestezice și ariile de diseminare a cazurilor în morbiditatea canceroasă.

Lucrări efectuate în Germania, încă de la începutul acestui secol, au arătat că prin metode radiestezice poate fi identificată natura zăcămintelor depistate. Investigațiile făcute în URSS au demonstrat posibilitatea stabilirii adîncimii la care se află sursele depistate. În cadrul unor institute de profil geologic din această țară, există secții de prospecțiune radiestezică, astfel de lucrări fiind efectuate și în cadrul unor trusturi de lucrări hidrotehnice. Metoda este de asemeni folosită și în cercetarea arheologică.

În cadrul unei ample cercetări susținută de C.N.S.T. și efectuate de-a lungul a 4 ani, urmărind predicția fenomenelor seismice, pe baza determinării modificărilor ce apar în producerea semnalelor radiestezice într-o zonă geologică convenabil aleasă, un colectiv de cercetători din țara noastră (A. Apostol, M. Molnar Veress, D. Svoronos), a ajuns la concluzii deosebit de interesante. Cercetările s-au efectuat în interiorul curburii Carpaților Orientali, perimetrul Covasna, în zona unei fracturi alese, în baza prezumțiilor teoretice care consideră că fracturile telurice recente amplifică stressul tectonic. În cadrul lor se prezumă amplificarea concomitentă a deformațiilor elastice, precum și a precursorilor geofizici asociați seismelor.

În virtutea acelorași considerațiuni teoretice, fractura cercetată la suprafața terenului trebuie să fie aseismică sau cu seismicitate scăzută. Localizarea acestei fracturi s-a făcut prin procedură biogeofizică, confirmată prin metode geofizice și geochimice. Măsurarea în timp a parametrilor geometrici ai semnalului biogeofizic s-a făcut timp de 1 350 zile, în perioadele iulie—noiembrie 1976 și martie 1977—octombrie 1978, de trei subiecți, pe un profil perpendicular pe falia Covasna. În scopul eliminării factorilor perturbatori, au fost folosite sisteme de lucru simplu și dublu orb. Măsurătorile efectuate au permis stabilirea unor corelații pozitive cu regimul seismelor intermediare din Vrancea.

În baza măsurătorilor și a corelațiilor stabilite, autorii avansează ipoteza explicării efectului de variație a parametrilor semnalului biogeofizic, înainte și după seismele intermediare, cu o magnitudine mai mare de 5. Modelul propus ia în considerație un număr de cinci stadii în explicarea fenomenului ruperii ductile, permițînd explicarea, pe această cale, a datelor obținute înainte și după seismele intermediare

cu magnitudine mai mare de 5. Considerat ca o ipoteză de lucru, meritul său constă în aceea că deschide posibilitatea predicției, pe această cale, a unor atari manifestări.

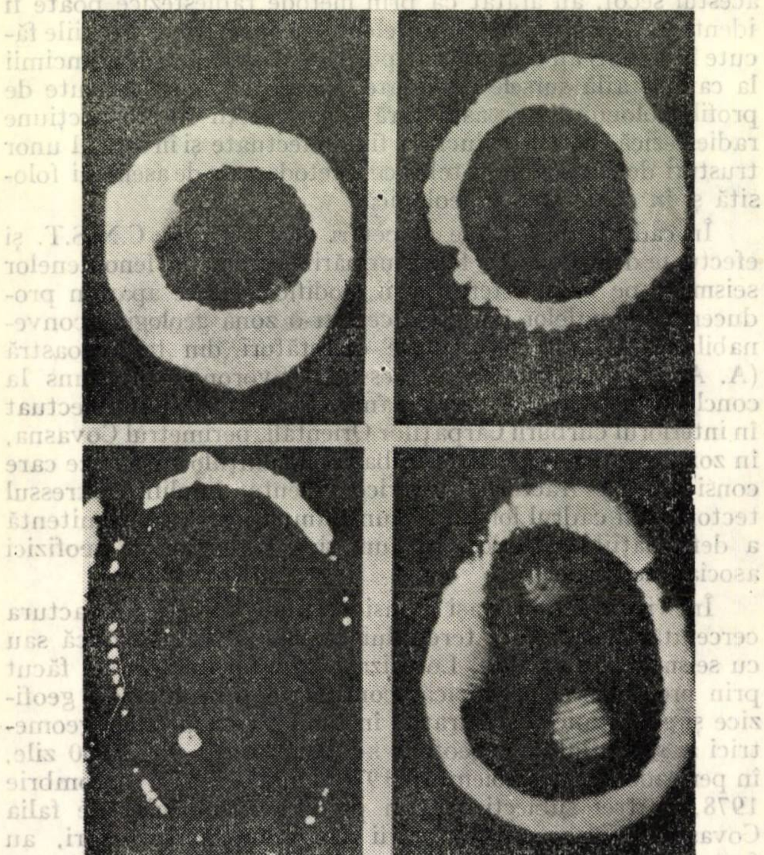


Fig. 7. Efectul „healing": st. sus — amprenta electrografică tip Kirlian a terapeutului înainte de experiment; dr. sus — aceeași, după experiment; st. jos — amprenta pacientului înainte de experiment; dr. jos — aceeași, după aplicarea procedurii

Efectul de vindecare (Healing). Cunoscut încă din antichitate, efectul de vindecare prin aplicarea suprafețelor palmare în regiunea afectată sau efectuarea de „pase" deasupra acelorași zone, este semnalat atît în scrieri laice, cît

și în cele religioase. El constă în abilitatea unor subiecți de a detecta starea de alterare maladivă a unor organe la bolnavi, printr-o procedură ce constă în deplasarea lentă a palmelor investigatorului, la o distanță de cca 15 cm, deasupra organismului celui investigat. În zona de proiecție cutanată a organelor afectate, modificările „anormale“ sînt sesizate printr-o întreagă gamă de senzații de tipul înțepăturilor, furnicăturilor și uneori senzații gustative percepute de cel ce efectuează examenul. Persoanele dotate cu o astfel de abilitate sînt capabile ca, prin intermediul procedurilor pe care le aplică bolnavilor, procedurile constînd în efectuarea unor „pase“ în regiunea afectată, să producă ameliorarea sau vindecarea. Stările maladive care pot beneficia de pe urma unor astfel de intervenții, se înscriu într-un cadru nosologic destul de larg, dominînd bolile degenerative și cele avînd componente algice.

Subiecți dotați cu astfel de abilități au fost testați atît în scopul verificărilor clinice, cît și al elucidării mecanismelor de transfer al bioenergiei între subiectul ce efectuează tratamentul și cel tratat. Se constată că, în general, cei dotați cu astfel de însușiri nu posedă, de regulă, o pregătire medicală adecvată, astfel că depistarea acestor abilități se face întîmplător sau prin experiențe empirice. În unele state din emisfera vestică „healerii“ recunoscuți ca atare, sînt constituiți în asociații cărora li se permite libera practică cu restricțiile de rigoare — aceste practici fiind considerate ca făcînd parte din grupul procedurilor aparținînd medicinei tradiționale de diverse sorginte.

În URSS, procedura este permisă pentru medicii dotați cu astfel de abilități. La Moscova există afectată acestui scop exclusiv o policlinică specială, atît în scopul terapiei propriu-zise cît și în cel al efectuării de cercetări în această problemă. Ea este organizată în jurul unui astfel de subiect dotat — Evghenia Davitașvili (Djuana), cadru medical ce posedă deosebite proprietăți kinesiterapeutice de această natură.

Investigațiile făcute asupra subiecților dotați cu astfel de abilități au arătat că pe amprentele electrografice în procedura Kirlian, se constată o modificare netă a „aurei“ emise înainte de începerea procedurii (strimerii acesteia au o culoare albastră), față de cea emisă după aplicarea procedurii (strimerii devin roșii).

Într-un interesant studiu făcut asupra unor astfel de subiecți, Gary Null — de la Nutrition Institute of America

— N.Y. în colaborare cu Institute of Applied Biology — constată pe șoareci inoculați cu ascită Erlich și supuși acțiunii unui atare subiect (A. Weisman) selectat dintr-un lot de 300 candidați, creșterea ratei de supraviețuire a lotului de șoareci tratați, comparativ cu lotul martor.

Astfel, în grupa de șoareci cărora le-a fost inoculată cîte o doză de 2 milioane celule ascitice, într-un volum de 1 ml suspensie, și ulterior supusă procedurii, durata de supraviețuire a fost cu 43,8% mai mare față de martor. Pentru grupa de șoareci cărora le-a fost inoculată doza de 1 milion celule ascitice în 1 ml suspensie, cu aplicarea ulterioară a procedurii, durata de supraviețuire a fost mai mare cu 14%, comparativ cu martorii.

Trecînd în revistă metodele de detectare și măsurare a bioenergiei unor astfel de subiecți, Robert N. Miller consemnează rezultatele obținute în experiențele efectuate cu Olga Woral și dr. Alex. Tanous:

— producerea unor dîre de condensare în camera Wilson;

— modificarea traseelor potențialelor de suprafață la plante în timpul acțiunii de concentrare mintală a subiectului;

— trecerea bruscă pe EEG de la ritmul beta la ritmul alfa în numai 8 secunde din momentul inițierii procedurii de tratament;

— modificarea vitezei de cristalizare a unor soluții de săruri de Cu;

— modificarea tensiunii superficiale a unor probe de apă și soluții saline — 5 ppm și 8 ppm de NaCl.

Percepția dermato-optică. Sub această denumire este cunoscută abilitatea unor subiecți de a recunoaște culori sau figuri desenate cu ajutorul suprafețelor cutanate ale degetelor sau a altor regiuni anatomice în condiția în care vederea oculară este complet abolită prin legare la ochi, iar suprafața desenată (colorată) este acoperită cu o peliculă translucidă sau opacă.

Se pare că cel mai cunoscut caz este cel al Rosei Kulešova, semnalat pentru prima oară, în 1962, de către I. M. Goldberg, în URSS, cercetat îndeaproape de către prof. A. S. Novomeiski, care emite și o teorie proprie asupra fenomenului senzitivității dermato-optice.

Cercetări efectuate pe mai multe grupe de astfel de subiecți au fost făcute în anii următori de Ivonne Dupplessis, inclusiv practicarea unor metode de antrenament în această direcție, în stare normală și sub hipnoză.

Într-un studiu datorat Larisei Vilenskaia se arată că determinările efectuate (pe un lot de copii dotați supuși diferitelor teste) au fost exacte în proporție de 70—80%, în cazul cînd proba a fost acoperită cu un film transparent — în condițiile cînd subiectul pipăie proba acoperită cu film — și de numai 40%, atunci cînd recunoașterea s-a făcut prin trecerea mîinilor la distanță de aceasta. Într-o altă serie de experiențe, utilizînd culorile roșu, albastru, verde și alb, rezultatele testărilor au fost înscrise între aceleași limite statistice.

În alte experiențe s-a testat abilitatea subiecților de a descrie conținutul unor containere opace ce adăposteau diferite obiecte. În patru cazuri din cinci testări, descrierea obiectelor a fost satisfăcătoare sau exactă și numai într-un singur caz, obiectul nu a fost identificat.

În R. P. Chineză, a fost comunicat cazul unui copil capabil să descrie obiectele aflate într-o cameră, între acestea și subiect fiind interpus zidul clădirii. Cazul menționat prezintă un deosebit interes, dat fiind că abilitatea sa îi permite observarea obiectelor ca și cînd ar fi supuse unei radiografii.

Interacțiuni biologice la distanță în sistemele om (animale) — plantă și plantă — plantă. Spre deosebire de sistemele fizice, atunci cînd este discutată sfera biologicului, aspectele transferului energo-informațional între structurile vii ridică încă multe necunoscute. Exemplul cel mai direct este poate cel dat de fenomenele energetice și informaționale implicate în interacțiuni de tipul om (animal) — plantă și plantă — plantă, descoperit de către C. Backster. Aceste aspecte și altele de aceeași natură, l-au făcut pe Schrödinger să afirme: „Rezultă că materia vie cu toate că nu eludează „legile fizicii“, așa cum au fost stabilite pînă acum, poate să implice și „alte legi ale fizicii“ încă necunoscute, dar care odată relevate vor deveni o parte la fel de esențială a acestei științe ca și primele“. Multitudinea de forme de energie pe care le găsim manifestate în organismele structurate biologic și legat de ele, interacțiunile la distanță dintre sistemele amintite, par a fi conectate de ceea ce în ultima vreme se conturează sub conceptul de biocîmp.

După cum remarca D. Constantin, legat de prezența biocîmpului, s-ar putea contura ideea „... că dacă în aceste experiențe referitoare la sensibilitatea plantelor există un adevăr (și ca să nu fie așa ar trebui ca prea mulți oameni de

știință care au lucrat independent să comită aceeași eroare), atunci explicația sa nu poate consta decît în substratul energetic al informației ce se vehiculează la nivelul viului". În acest context, noțiunea de ecoinformație, introdusă de G. Constantinescu și A. Timoșenco, conturează sfera de larg interes pe care transferul informațional îl joacă nu numai în și între structurile biologic organizate, ci în cadrul mult mai larg al ecosistemelor.

Plecînd de la paralelismul unor manifestări bioelectrice la plante și animale, lucrările lui J. Chandra Bose sugerau, încă din 1900, prezența unui cîmp biologic de acțiune. Existența unui biocîmp uman fusese de altfel conturată prin lucrările lui A. Sturmann, reluate de von Reichenbach. Cercetările ulterioare ale lui A. Gurvici asupra razelor mitogenetice, cele ale lui L. Colli, A. Rossi, B. Tarusov, F. A. Popp, R. Dobrin și alții asupra emisiunilor fotonice în spectrul vizibil la plante și om, au demonstrat clar prezența unor forme radiative de disipare energetică, care prin cîmpurile create sînt capabile să inducă schimburi de informație biologică la distanță. Studiile lui J. C. Pieracos și ale lui De la Warr au constatat prezența unor cîmpuri luminiscente diferit pulsatorii (10—30 pulsații pe minut) la frunzele de plante, în funcție de orientarea lor față de punctele cardinale. Cum s-a mai amintit, lucrările lui G. Lakovski, dezvoltate ulterior de Riviere și Prioret, au demonstrat capacitatea unor cîmpuri de radiofrecvență de a interacționa cu organismele vii, producînd stagnarea evoluției unor procese neoformative maligne. Lucrările lui S. Kirlian, Szent-Gyorgy, V. Adamenco, W. Sedlak, precum și cercetările noastre, au demonstrat prezența unor configurații energetice ce acompaniază structura fizică a organismelor biologice și pe care o serie de autori le reunesc sub denumirea de bioplasmă. Problematica aceasta revine la dimensiuni majore atunci cînd este privită în contextul interacțiunilor la distanță în culturile de celule, demonstrate de „efectul citopatic în oglindă" comunicat de V. Kaznaceev ș.a., prin care s-a arătat că celulele bolnave induc în cele sănătoase, aflate la distanță, numai pe cale radiativă și în lipsa oricărui alt contact direct — foarte probabil printr-un canal cu purtătoare UV —, modificări citopatologice identice cu cele ce le-au fost provocate de noxe toxice sau agenți virali. În lucrările efectuate de autor împreună cu D. Grădinaru, C. Știrbu și N. Manolescu cu prelucrarea optică a sticlăriei de către M. Petrovici prezența „efectului citopatic în oglindă" a fost

confirmată. Experiențele au utilizat culturi de celule dezvoltate în monostrat pe lame cu godeu separate, complet izolate și dispuse „în oglindă", în contact mediat prin intermediul unei lamele de cuarț Zeiss SQ1, avînd coeficientul de transmisie peste 98%, între 200 și 1900 nm și peste 95%, între 180 și 2100 nm. Modelul experimental utilizat a folosit lamele de 0,4 mm grosime. Culturile din linia celulară Pk-15 au fost infectate cu virus Aujesky și TGE. În cultura „în oglindă" modificările citopatice au apărut înainte încă de terminarea fazei sale de dezvoltare logaritmică, fără a se putea izola din ea virusul agresor cu care a fost infectată cultura congeneră. În condițiile experimentărilor efectuate de noi, configurația modelului experimental fiind diferită de cea utilizată de B. Kaznaceev, s-a constatat că intensitatea modificărilor citopatologice apărute în cultura „în oglindă" a depășit-o în unele cazuri pe cea a culturii inductoare infectate.

Transferul de informații biopatologice de această natură pare a arunca o nouă lumină chiar și asupra mecanismelor patogenezei neoplaziilor. După cum se știe actualele teorii asupra genezei acestora nu pot explica mecanismul prin care celulele neoplazice prezente într-un organism și neeliminate de către sistemul imunologic de supraveghere, sînt totuși supresate în stadiile dezvoltarii lor sub dimensiunile unei mase critice.

„Nu este fără sens întrebarea dacă într-adevăr există o supraveghere imună antitumorală și dacă ea există, are ea un rol în toate tipurile de tumori?... Datele sînt încă foarte contradictorii în privința susceptibilității celulare tumorale față de acțiunea efectelor imunității" (I. Moraru).

Nu se cunoaște intimitatea mecanismului de amorsare, capabil să determine formațiunea neoplazică de dimensiune subcritică, să treacă în stadiul de masă critică, urmată de o proliferare expansivă și invadantă. În lumina experiențelor mai sus citate, se conturează ideea că la baza proceselor de această natură, ar sta fenomene de interacțiune la distanță.

Menținerea în stadiul de masă subcritică neevolutivă a proceselor neoplazice pare astfel datorată — cel puțin în parte — acțiunii inhibitoare a radiațiilor fiziologice emise de țesuturile sănătoase adiacente procesului neoplazic. Supresarea acestor radiații printr-un factor stresant, ce acționează asupra structurilor normale, ar putea declanșa trecerea neoformațiunii la stadiul de masă critică și dezvoltarea procesului de invazie.

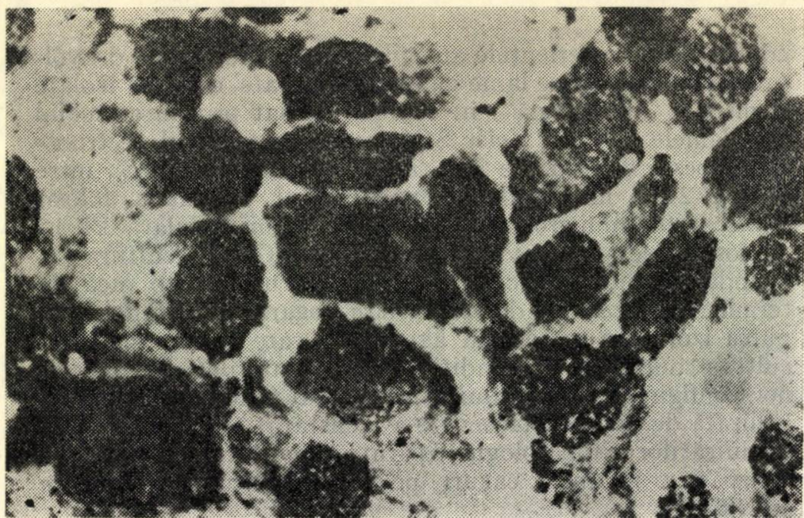


Fig. 8. Efectul citopatic în oglindă: imaginea microscopică a culturii celulare Pk-15 inductoare, infectată cu virusul TGE (×4000) (E. Celan, C. Știrbu, N. Manolescu, D. Grădinaru)

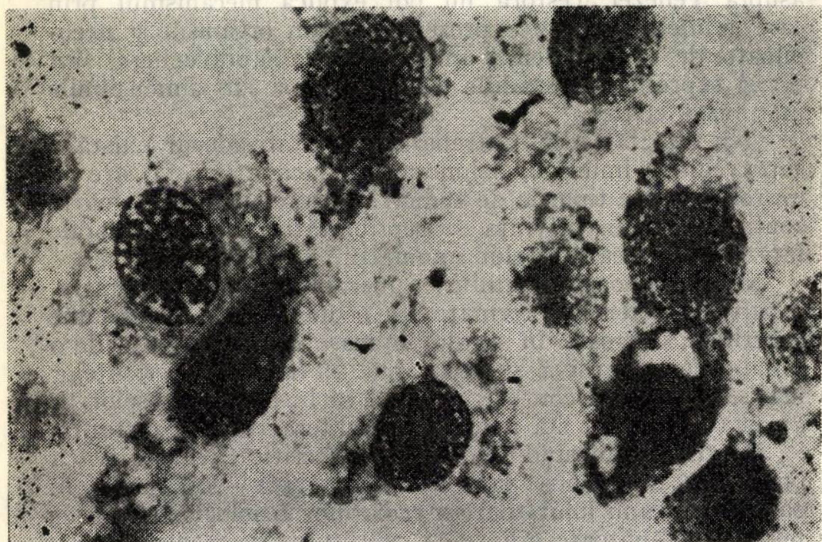


Fig. 9. Efectul citopatic în oglindă: imaginea microscopică a culturii neinfectate Pk-15 „în oglindă", căreia i s-au indus modificările citopatice (×4000) (E. Celan, C. Știrbu, N. Manolescu, D. Grădinaru)

Asemănătoare în multe privințe efectelor mai sus amintite cu care au multe trăsături comune, dar și deosebiri legate în principal de suportul purtător și mecanismele care n-au putut fi încă descifrate, sînt interacțiunile la distanță de tipul efectului Backster, manifestate în sistemele om (animal) — plantă și plantă — plantă. Cele mai intrigante fenomene din această clasă, par a fi cele descrise de P. Tomkins și C. Bird, cu privire la cunoscutul experiment din Findhorm-Scoția unde culturi de varză s-au dezvoltat semnificativ mai mult decît cultura martor.

Cercetările lui Clive Backster au fost reluate și confirmate de către M. Vogel și W. Lamb, precum și de bulgarul Atanas Smilov. Toți acești cercetători au utilizat însă, în

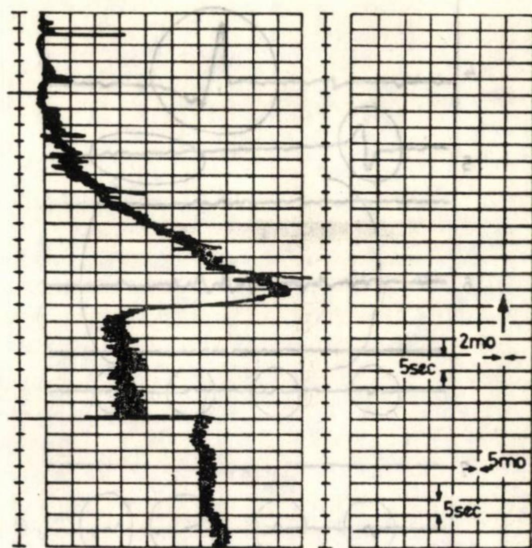


Fig. 10. Înregistrarea grafică a potențialului foliar la plantă într-o experiență de interacțune om (grup de persoane) —plantă

experiențele efectuate, numai colectarea și măsurarea potențialelor electrice de suprafață ale frunzelor plantelor. Înregistrate sub forma unor grafice ale căror pik-upuri coincidente cu anumite acțiuni ale agentului inductor (organism animal sau vegetal supus stresărilor) constituie răspunsul plantei martor la stimulii induși la distanță, ele reflectă trans-

miterea la distanță a unor informații biologice, printr-un semnal ale cărui purtătoare și canal de transmisie nu se cunosc încă. Se reține însă reacția foarte puternică a organismului receptor, coincidentă cu stările de la limita vieții organismului inductor. Nu s-a putut preciza pînă acum dacă acest fenomen este datorat unei creșteri a densității de putere a semnalului emis sau a unei (re)modulări a acestuia, capabilă de a transforma proprietățile semnalului în sensul măririi coeficienților de densitate a informației vehiculate, a augmen-

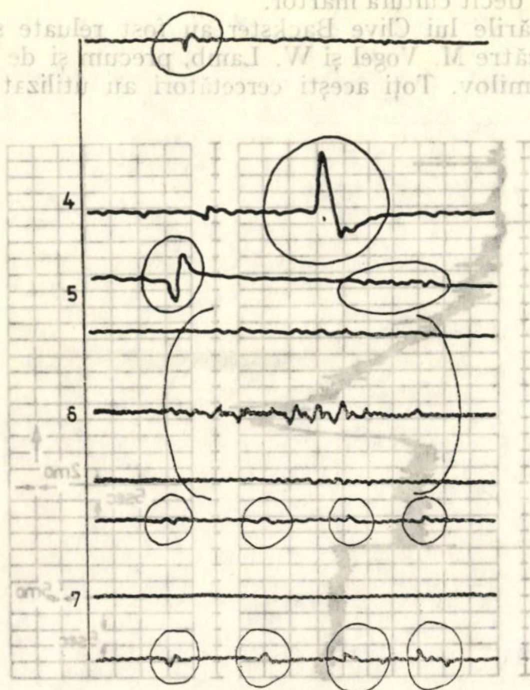


Fig. 11. Înregistrarea grafică a semnalelor de coincidență, depistate în traseele potențialelor electrice ale suprafeței foliare la plantă, în experiment de interacțiune la distanță

tării redundanței, a creșterii transmitanței canalului purtătoarei, sau eventual rezultînd din mixajul acestor factori.

Această situație ne-a determinat ca împreună cu Marioara Godeanu să recurgem la utilizarea electronografiei ca metodă de apreciere a reacției organismului inductor la noxa stre-

santă aplicată, a gradului de reacție a organismului receptor la manifestările primului, ca și a raporturilor și corelațiilor dintre aceste două organisme realizate pe o durată limitată a timpului de acțiune a noxei stresante. În alte experiențe au fost utilizate electronografe construite de ing. V. Șoltuz și



Fig. 12. Electronografii seriate la două exemplare de Pistia stratiotis, în experiența de interacțiune la distanță st. — planta intoxicată; dr. — planta martor (E. Celan, Marioara Godeanu)

ing. C. Cojocaru, iar ca plante în experiență s-au folosit exemplare acvatice din fam. *Araceae (Pistia stratiotis)*. Aprecierea reacției plantelor s-a făcut pe baza determinării pe electronografiile luate în diferitele momente ale experienței,

a caracteristicilor amprentelor induse de către impulsurile de IT aplicate. Au fost utilizate plante de aceeași vîrstă și cu aceeași masă vegetativă, introduse în două vase plasate la distanță de cca 1 m. Planta inductoare a fost intoxicată cu triazină (40 mg/l), introdusă direct în apa din vas.

Electronografiile efectuate la ambele plante înainte de începerea experienței, cît și cele ridicate seriat la diferite intervale de timp, au evidențiat modificarea paralelă și aproape sincronă în timp, la cele două plante aflate la distanță și în vase diferite, a valorilor amprentelor bioluminiscenței produse. Paralelismul existent între variația mărimii și densității luminoase a amprentelor electronografice ale celor două plante, care inițial cresc pentru ca după atingerea unui maxim să scadă, duce la concluzia că între planta stresată și cea martor se stabilește o relație de transfer a unei informații biologice. Această reacție decelabilă și pe calea variației potențialelor electrice de suprafață colectate și înregistrate grafic, este ceva mai scăzută la planta martor și poate fi urmărită în timp.

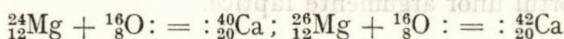
Cercetarea aceluiași fenomen a fost făcută de E. Celan împreună cu Marioara Godeanu și M. Anton, într-o serie de experiențe în care urmărirea reacției plantelor a fost efectuată prin termoviziune în IR. Reacția plantei intoxicate cu triazină, manifestată prin modificarea ariilor de distribuție izotermică, se transmite cvasiinstantaneu plantei martor, aflată la o disanță de aproximativ 25 cm de aceasta. Harta modificărilor termice cu un gradient de 0,5°C, arată în dinamică paralelismul existent între schimbările configurației spectrului de emisiune IR la cele două plante.

Într-o serie de alte experiențe vizînd reactivitatea plantelor (*Pistia stratiotis*) la stimuli muzicali, Marioara Godeanu, M. Anton, E. Alexandrescu, Corneliu Cezar, Eugenia Grosu, au urmărit configurația spectrului de emisiune IR a suprafeței foliare în funcție de muzica transmisă. S-a putut constata diversitatea variației emisiunii termice a acestora, în condițiile administrării unei bucăți muzicale relaxante (Adagio de Albinoni), comparativ cu muzica "excitantă" (jazz).

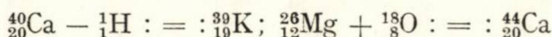
Transmutațiile atomice de joasă energie. Unul dintre fenomenele controversate ale biologiei, care pînă în prezent nu a căpătat o confirmare unanimă, dar care nici nu a putut fi categoric infirmat, este cel cunoscut sub denumirea de „efect Kervran" sau transmutație neradioactivă la joasă energie.Primele lucrări ale lui Kervran asupra acestei teme

au fost publicate în 1962. O aprofundată monografie, beneficiind și de un studiu de fizică teoretică datorat lui O. Costa de Beauregard, este editată de același autor în 1975.

Bazat pe o serie de fapte experimentale aparținînd atît autorului, cît și altor cercetători și luînd în considerație determinări extrem de exacte C. L. Kervran avansează ipoteza posibilității realizării de către organismele biologice a transmutației atomice neradioactive la joasă energie, în care intervin reacții de tipul: (semnului: = : i se atribuie sensul de „echivalent cu...")

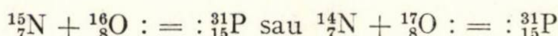


$$^{24}_{12}Mg + ^{16}_{8}O := :^{40}_{20}Ca;\ ^{26}_{12}Mg + ^{16}_{8}O := :^{42}_{20}Ca$$



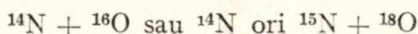
$$^{40}_{20}Ca - ^{1}_{1}H := :^{39}_{19}K;\ ^{26}_{12}Mg + ^{18}_{8}O := :^{44}_{20}Ca$$

produse între izotopi stabili. Adiția sau substracția nu sînt posibile decît în condițiile unui ciclu neradioactiv, de exemplu:



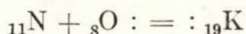
$$^{15}_{7}N + ^{16}_{8}O := :^{31}_{15}P \text{ sau } ^{14}_{7}N + ^{17}_{8}O := :^{31}_{15}P$$

însă nu poate avea loc în condițiile:



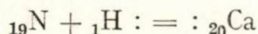
$$^{14}N + ^{16}O \text{ sau } ^{14}N \text{ ori } ^{15}N + ^{18}O$$

Conform opiniei lui Kervran, acest fel de reacții poate avea loc atît în organismele animale, cît și în cele vegetale, ca de exemplu transmutația:



$$_{11}N + _{8}O := :_{19}K$$

care s-ar produce în cadrul mecanismelorde termoliză la om sau:



$$_{19}N + _{1}H := :_{20}Ca$$

la vegetale.

Suita de experiențe luate în discuție prezintă bilanțul N, C, Mg. Ca, K la plante. Același bilanț la ouăle de găină, comparativ cu cel al elementelor determinate la puii eclozionați, constată prezența unor modificări substanțiale ale raportului dintre elementele considerate, modificări care nu pot fi explicate — cel puțin deocamdată — decît prin teoria propusă de C. L. Kervran.

Experiențe preliminare efectuate asupra acestui fenomen de către O. Sava, par să confirme că în condițiile lipsei unui aport exogen a elementelor determinate (Mg), bilanțul lor se modifică la plante odată cu dezvoltarea masei lor vegetative. Aportul suplimentar al acestora nu poate fi explicat — în condițiile în care s-au derulat experiențele — decît luînd în considerație "efectul Kervran". În acest context opinia etalată de către M. V. Volkenstein care contrazice teoria emisă de C. L. Kervran, fără a aduce argumente experimentale, suferă nu numai prin deficitul de informație documentară a autorului ci și printr-o interpretare lipsită de suportul unor argumente faptice.

CAPITOLUL XIV

ELECTROBIOLUMINISCENȚA

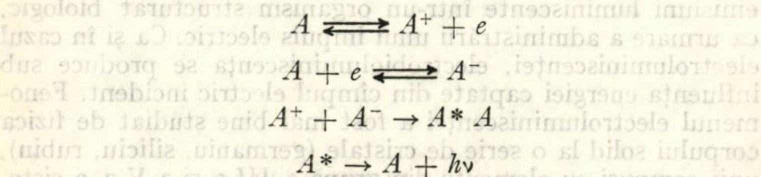
„Vom avea o grijă deosebită să facem să se admită că 3 = 2,9999...
Expunerile tradiționale nu subliniază suficient acest lucru și auzim în mod curent că 2,999...999... este mai mic decît 3, ceea ce înseamnă de fapt a nega axioma lui Arhimede".

PAPY, „Matematica modernă"

Prin electrobioluminescență se înțelege producerea unei emisiuni luminiscente într-un organism structurat biologic, ca urmare a administrării unui impuls electric. Ca și în cazul electroluminiscenței, electrobioluminiscența se produce sub influența energiei captate din cîmpul electric incident. Fenomenul electroluminiscenței a fost mai bine studiat de fizica corpului solid la o serie de cristale (germaniu, siliciu, rubin), unii compuși cu elemente din grupa a III-a și a V-a a sistemului periodic, unii oxizi, compuși segnetoelectrici, soluții de electroliți, gaze. Din acest punct de vedere se distinge electroluminiscența corpurilor solide, gazoase și a electroliților. Studiul și aplicațiile practice ale electroluminiscenței gazelor sînt dezvoltate de multă vreme, în timp ce mecanismele de acțiune ale procesului desfășurat în electroliți sînt mai puțin cunoscute. Același lucru poate fi afirmat și despre mecanismele electrobioluminiscenței provocate în organismele biostructurate. Probabil la baza producerii acestora stau fenomene similare celor înregistrate în corpurile solide și în electroliți. Multiplele procese ale succesiunii dinamice, ce se desfășoară cu această ocazie, sînt construite din mecanisme variate ale transferului de tip p-n, distingîndu-se trei categorii de astfel de fenomene: injecția de purtători, efectul de tunel, ionizarea de șoc. Emisiunile electroluminiscente ce au loc în sistemele semiconductoare, pot avea ca substrat procesul de recombinare a electronilor liberi și golurilor (recombinare interzonală), a purtătorilor liberi sau trecerea centrilor de ionizare în stare fundamentală. Studiile făcute pe substanțe organice, mai ales hidrocarburi aromatice în stare cristalină, au arătat posibilitatea producerii unei schimbări a

culorii luminiscenței, o efectivitate cuantică ridicată și o perioadă de postluminiscență lungă (cca 10^{-2}s). În soluțiile de electroliți, electroluminiscența se produce atît la nivelul peliculelor semiconductoare, cît și la interfața electrod-electrolit. În timp ce luminiscența de la nivelul anodului are loc datorită unui fenomen de galvanoluminiscență, cea de la nivelul peliculelor semiconductoare poate fi de tipul reacțiilor directe de transfer, de recombinare a atomilor cu radicali sau ca urmare a reacțiilor de transfer a electronilor cu formarea de stări excitante (în special, în reacțiile cu oxigen și peroxizi).

Procesul transferului de electroni este privit de unii cercetători ca un proces fizic, în timp ce alții îl consideră de natură electrochimică, responsabil al producerii electroluminiscenței. Oricum, într-o schematizare redusă el poate fi privit sub forma:



$$A \rightleftharpoons A^+ + e$$

$$A + e \rightleftharpoons A^-$$

$$A^+ + A^- \rightarrow A^* A$$

$$A^* \rightarrow A + h\nu$$

în care: A = molecula substanței luminiscente; A^+ și A^- radicali cationici și anionici.

Această sumară trecere în revistă a procesului nu face decît să accentueze faptul că problematica apariției și desfășurării fenomenului în cadrul oferit de investigația electrografică este mult mai complexă și neelucidată. Încercarea de a face o paralelă între mecanismul de producere a electroluminiscenței biologice și a electrochemiluminiscenței poate fi justificată prin existența unor proprietăți comune ale substratului examinat, format din electroliți. Cu toate acestea în cazul organismelor cărora li se administrează impulsurile electrice în regim de înaltă frecvență urmate în procedurile electrografice de provocarea unor procese luminiscente, avem de-a face cu structuri constituite din toate cele trei faze de agregare a materiei: solidă, lichidă, gazoasă. Nu trebuie omis faptul că, în plus, organismele biologice vii posedă și elemente agregate în cea de a patra fază, plasma, sub forma așa-numitei bioplasme. În timp ce în cadrul primei categorii de fenomene înregistrăm un răspuns global rezultat din sumarea cu cote diferite de participare a unui foarte mare număr de componenți în diferite stări de agre-

gare, în cazul electroliților asistăm la producerea unei emisiuni datorată unui substrat în general cu o structură chimică mai simplă.

Lucrînd cu frunze de *Elodea canadiensis*, alge din genul Chara, daphni și pești *(Cyprinus carpio)*, E.V. Ivanov ș.a. au urmărit luminiscența produsă de impulsul descărcării electrice de înaltă tensiune și frecvență. Caracteristicile acestuia au fost: frecvența 7—120 KHz, tensiunea 0—18 KV, durata impulsului 10 microsecunde. Autorii constată o diferență între luminiscența astfel indusă la organismele vii și cele moarte. Sînt de asemeni diferențe între luminiscența peștilor supuși agresiunii biologice (metaboliți produși de alge din genul Anabaena) și peștii sănătoși. Intensitatea cea mai mare observată a luminiscenței se plasează în zona spectrală a radiației UV cu două maxime în domeniul 240—260 nm și 340—360 nm. Pentru comparație, menționăm că valorile biochemiluminiscenței într-un sistem bifazat ac. oleinic-ser sangvin se plasează într-o zonă spectrală cu lungimea de undă mai mare, înregistrînd trei maxime la 511, 550 și 605 nm, în timp ce pentru ac. oleinic pur valorile se plasează la 390 și 460 nm, iar pentru albuminele serice la 460 și 408 nm.

O problemă o constituie explicația modului în care luminiscența se produce în zona amputată a unor frunze, urmărind conturul lor anatomic inițial, așa-zisa "fantomă a frunzei". Supozițiile celor mai mulți dintre cercetătorii avizați ai problemei, converg către ideea existenței unei structuri energetice organizate în volumul organismului biologic și care îi depășește bordajul anatomic. Zona periproximală a acestei structuri energetice care poate fi pusă în evidență prin procedeele electrografice, delimitează așa-numita "aură". Autorii sovietici cît și cei americani și polonezi care susțin cîmpul bioplasmatic înclină a considera acest cîmp energetic drept o prezență certă, responsabil de producerea unei întregi serii de fenomene cu sediul în perimetrul său. Între diferiții cercetători care s-au ocupat de această problemă diferențele sînt constituite de aspectele semantice ale denumirilor ce i-au fost acordate: anamorfoză (L.V. Bertalanfy), cîmp cvasielectrostatic (Margenau), cîmp biomagnetic (G. De la Warr), paraelectricitate (A. Worall), magnetoelectricitate (W.A. Tiller). Această concepție este în acord cu constatările experimentale ale unor alți autori care au surprins diferitele sale manifestări. Ele coincid și cu sezizările și practicile yoghine milenar atestate. Analiza imaginilor electronografice

pe care le-am făcut pe șobolani și șoareci, demonstrează că distribuția spectrală a luminiscenței induse de impulsul electronografic, este neuniformă în planul longitudinal al organismului. Astfel, în regiunea cranială și treimea anterioară a trunchiului toracic de-a lungul nevraxului, organismul emite preponderent în albastru. Regiunea caudală are în schimb o emisiune predominant în roșu.

Această distribuție spectrală sugerează în primul rînd faptul că energia emisă de organism după administrarea impulsului are o distribuție neuniformă în planul său cranio-caudal, fapt ce implică ideea unei distribuții asimetrice a cîmpului energetic biologic. Această asimetrie pare a implica o concentrare energetică spre polul cranial al organismelor biologice.

CAPITOLUL XV

BIOLUMINISCENȚA SUPRASLABĂ

„Dacă am avea și o Fantastică așa cum avem o Logică, ar însemna că s-a descoperit arta descoperirii"

NOVALIS

Fenomenul de bioluminiscență supraslabă a început să fie investigat începînd cu anul 1955, datorită lucrărilor lui L. Colli, V. Facchini și A. Rossi. Ulterior, începînd cu anul 1961 el este aprofundat de B.N. Tarusov, T.G. Mamedov ș.a., iar din 1976 de F.A. Popp, W. Nagl, B. Ruth ș.a. Opinia generală actuală este aproape unanimă în a considera că bioluminiscența supraslabă este caracteristică întregii lumi biologice vii. Fenomenul se caracterizează printr-o emisiune fotonică variabilă, a cărei intensitate parcurge limite foarte largi, mergînd de la nivelul a 10^3 cuante/sec înregistrate în zonele de creștere a radiculelor de mazăre și pînă la 15—50 fotoni pe secundă și cmp ai suprafeței de biomasă înregistrați la bacterii, ciuperci, insecte, unele țesuturi vegetale și animale. La om nivelul înregistrat pentru celulele hepatice și cele ale măduvei osoase a fost determinat în limitele a 200—2 000 fotoni pe secundă și cmp de suprafață a biomasei.

Datorită intensității foarte mici pe care fluxul luminos o înregistrează, analiza spectrală a acestei emisiuni s-a dovedit foarte dificilă. Cu toate acestea, analiza bioluminiscenței unui sistem bifazat sînge-ac. oleinic, arată o intensitate integrală egală cu 800—1 500 impulsuri/secundă, în timp ce analiza spectrală utilizînd filtre interferențiale și de absorbție pentru un raport semnal/fond de 50—100/1 arată prezența unor maxime în plaja 550—560 nm și respectiv 600—610 nm, constatînd concomitent o creștere a intensității de emisiune în zona spectrală cu lungimi de undă mai mare.

La concluzii similare ajunge și B.N. Tarusov atunci cînd găsește faptul că emisiunea bioluminiscentă a unor structuri

biotice de tip animal se produce preponderent în plaja 400—600 nm. Componenta cea mai puternică a emisiunii se plasează în zona verde-oranj a spectrului cu un maxim la nivelul de 540—560 nm. Componenta UV lipsește, în timp ce în zona roșie a spectrului emisiunea înregistrează valori destul de ridicate. Aspectele sînt semnificative, ele subliniind faptul că această emisiune este deosebită de alte emisiuni luminiscente produse în organism, și care presupun implicit alte mecanisme de producere. Astfel, componentele emisiunii mitogenetice descoperite de A. Gurvici, spre deosebire de bioluminiscența supraslabă își au domeniul de manifestare în zona UV a spectrului.

Alura generală a curbei de emisiune a luminiscenței supraslabe pare a fi identică pentru majoritatea organismelor, ceea ce îi face pe unii autori să emită ipoteza posibilității eventuale a unor mecanisme cvasiidentice de producere a acesteia, diferențele prezente fiind legate mai ales de cinetica procesului.

Un interes particular, legat de aceste procese și, în special, de prezența pik-urilor maxime de emisiune plasate în zona verde a spectrului, îl prezintă lucrările profesorului S. Comoroșan, cunoscute drept „efect Comoroșan". Autorul constată că, iradiind cu o lumină verde de 546 nm zaharurile utilizate ca substrat pentru reacții enzimatice, pe durate de timp egale cu 5 secunde sau multipli de 5 secunde (timp eficient), despărțite de intervale echidistante de timp egale cu un multiplu de 5 secunde, se obține o accelerare a reacției enzimatice, comparativ cu probele martor neiradiate. Dacă însă raza incidentă verde de 546 nm ce iradiază substratul la intervalele de timp eficient, este intersectată perpendicular de o altă rază de aceeași natură, emisă la frontiera dintre intervalele eficiente, efectul va fi anulat. Aceeași emisiune, plasată însă în interiorul intervalului eficient, nu anulează efectul.

Explicațiile legate de producerea efectului Comoroșan au necesitat introducerea noțiunii de biospin. Prezența discontinuităților temporale de 5 secunde sau multipli de 5 secunde din dinamica reacțiilor enzimatice legate de același efect, au făcut să se avanseze conceptul unor „particule de timp" denumite „cronon".

Notînd cu *S* — substrat, *E* — enzimă, t_m — timp eficient, τ — diferența dintre doi timpi eficienți s-a obținut următorul tabel rezultat din datele experimentale:

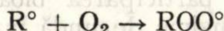
Tabelul 7

Variațiile timpului eficient ale diferitelor reacții enzimatice în efectul Comoroșan (După S. Comoroșan)

S	E	t_m (s)	τ (s)
glucoză	hexochinază	5	20
glucoză-6-fosfat Na	glucoză-6-fosfat-dehidrogenază	25	20
piruvat-Na	LDH	5	20
DL-alanină	alaninamino-transferază	15	30
benzil-penicilină	penicilinază	15	20
oxalacetat-Na	malic-dehidrogenaza	15	35
piruvat-Na	piruvat-dehidrogenaza	10	30

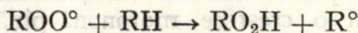
Reverificarea la Universitatea Sussex și laboratoarele de biologie cuantică Richards-Detroit au confirmat lucrările autorului român.

Substratul biochimic al mecanismului de producere a bioluminiscenței pare a fi furnizat de oxidarea radicalilor liberi lipidici și, în special, a acizilor grași nesaturați, precum și a compușilor acestora. Dinamica procesului cuprinde, în același timp, și participarea aminoacizilor aromatici, albuminelor, ca și a unor zaharuri cu greutate moleculară mică. Ultimilor componente le revine însă o cotă mai scăzută de participare. Procesul în sine, după unele ipoteze constă în formarea unor reacții de autooxidare în lanț în prezența O_2 care debutează cu producerea unui complex peroxidic:



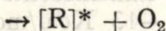
$$R^\circ + O_2 \rightarrow ROO^\circ$$

Adăugarea unui atom de H duce la constituirea unui alt complex, hidroperoxidic:

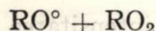


$$ROO^\circ + RH \rightarrow RO_2H + R^\circ$$

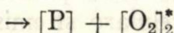
cu disjuncția secundară a acestuia



$$\rightarrow [R]^* + O_2$$

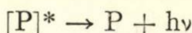


$$RO^\circ + RO_2$$



$$\rightarrow [P] + [O_2]^*_2$$

În cazul lipsei de activatori bioluminiscenți în mediul de formare, la fenomenul de bioluminiscență participă produsele activate din cadrul reacțiilor (aldehide, cetone, oxigen etc.)



$$[P]^* \rightarrow P + h\nu$$

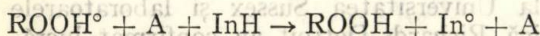
Prezența activatorilor aflați în stare moleculară, în afara structurilor biologice (ergosterină, acizi organici aminați, albumine), este acompaniată de activarea lor energetică și trecerea lor ulterioară din starea activată $[A]^*$ în starea fundamentală, însoțită de emisiunea cuantelor de lumină:



$$[P]^* + A \rightarrow P + [A]^* \rightarrow P + A + h\nu_A$$

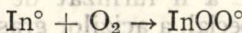
spectrul emisiunii luminiscente angajînd maximul sau o parte a acestuia pe seama activatorului, deobicei în zona cu lungimea de undă cea mai mare. Atunci cînd sînt supuși acțiunii unor radicali inhibitori (InH) sau a antioxidanților, activatorii sînt prezervați în cinetica procesului

R° RH



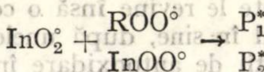
$$ROOH^\circ + A + InH \rightarrow ROOH + In^\circ + A$$

Radicalii inhibitori formați (adrenalină, lecitină, tocoferol, ș.a.) leagă o parte importantă a oxigenului



$$In^\circ + O_2 \rightarrow InOO^\circ$$

Radicalii peroxidici ai inhibitorilor se pot recombina între ei sau cu radicali peroxidici primari:



$$InO_2^\circ + \begin{matrix} ROO^\circ \\ InOO^\circ \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} P_1^* \\ P_2^* \end{matrix}$$

Produșii formați cu participarea bioantioxidanților, emit într-un spectru cu lungime de undă mai mare. Bioluminiscența supraslabă apare astfel ca o componentă intrinsecă a metabolismului și nu ca produsul unor organe fotogene specializate. Sub raportul cineticii biochemiluminiscența celulară înregistrează o creștere motononă pînă la $t^\circ = 50^\circ - 60^\circ C$, urmată apoi de o scădere ușoară. În limitele a $0^\circ - 60^\circ C$ energia de activare luminiscentă a unor suspensii organice reprezintă cca 11—13 Kcal/mol.

Se constată prezența unui paralelism între intensitatea proceselor respiratorii celulare și emisiunea bioluminiscentă,

ambele diminuîndu-și intensitatea sub acțiunea substanțelor inhibitoare respiratorii. Componentele celulare mitocondriale și microsomale dețin cota cea mai ridicată de participare la producerea procesului. Sub acest aspect, fenomenul bioluminiscenței apare ca un indicator foarte sensibil al alterațiilor metabolice produse la nivel celular. Factorii agresionali provoacă imediat, după impactul cu structurile celulare, un puseu de luminiscență crescută ce se menține într-un platou variabil ca durată, urmat de o scădere progresivă a intensității acesteia. Înaintea morții celulare se produce o bruscă creștere a nivelului de emisiune bioluminiscentă, care marchează momentul critic al sfîrșitului vieții sale. Moartea acesteia este acompaniată de dispariția bioluminiscenței.

Studiul bioluminiscenței supraslabe produse în timpul procesului de malignizare prin produși chimici cancerigeni și în neoplazii cu substrat hormonal (luteoame) au arătat o diminuare a intensității bioluminiscenței celulare. Alterarea proceselor fiziologice de fosforilare oxidativă, scăderea nivelului respirator și creșterea glicolizei anaerobe, în procesele de malignizare, este însoțită de scăderea intensității bioluminiscenței supraslabe celulare. Prin metoda determinării valorilor bioluminiscenței în celulele malignizate ale sarcomului Jensen și sarcomului 45, B. Tarusov a pus în evidență creșterea cantitativă a antioxidanților celulari. S-a demonstrat, de asemeni, fenomenul migrării substanțelor antioxidante din ficat în celulele neoplaziate, ca și cel al scăderii puterii antioxidative a lipidelor tisulare din țesuturile normale și malignizate, sub influența preparatelor citostatice. În scop diagnostic, metoda determinării bioluminiscenței supraslabe a căpătat o extindere în investigațiile diagnosticului diferențial între cancerul pulmonar și tbc pulmonar, ca și în hematologie în diagnosticul bolilor sistemului circulator periferic.

Legat de aceste procese apare și fenomenul chemiluminiscenței induse prin excitarea cu surse de iradiere gama, X, UV ce se înregistrează la albumine, aminoacizi, clorofilă și alți pigmenți.

Fotoluminiscența a fost semnalată în cazul apei, soluțiilor saline, aminoacizilor, albuminelor, peptidelor, hidraților de carbon, acizilor grași, structurilor tisulare de tip vegetal (frunze, rădăcini) și de tip animal în suspensii (celule, plasmă sangvină). Nu lipsită de importanță medicală este, desigur, prezența sensibilității fotoluminiscente a compușilor

ce intră în alcătuirea structurilor biotice animale, ţinînd seama de faptele experimentale care arată că unele substanţe luminiscente (acridin oranj) pot fi excitate de către structurile mitocondriale ale celulelor hepatice şi celor cardiace. S-a constatat, în acelaşi timp, că spectrul de emisiune fotochemiluminiscentă a albuminelor serice se plasează în zona 350—550 nm, cu un maxim la 450 nm.

CAPITOLUL XVI

BIOGRAVITAȚIA

„Un plus de cunoaștere se plătește cu un plus de ignoranță"

EDDINGTON

Manifestări mecanice produse sub influența biocîmpului organismului uman au fost puse în evidență de o serie de cercetători. În cadrul experimentărilor privind efectele psihokinetice a fost demonstrată capacitatea acestuia de a produce efecte de deplasare sau (auto) levitație, la distanțe de ordinul centimetrilor, sub influența energiei degajate de biocîmpul subiecților în experiență.

Primele cercetări sistematice asupra acestui efect au fost începute de către J.B. Rhine, în 1934, la Universitatea Duke, și reluate independent de către C. Nash, în 1944. Consemnări ale acestor fenomene, ca și investigații efectuate cu mijloacele vremii, sînt însă citate în literatură încă din secolul trecut.

Încercînd utilizarea în scopuri practice a acestei proprietăți manifestate de biocîmpul uman, în zilele noastre, cercetătorii cehoslovaci depun eforturi pentru realizarea unui motor care să funcționeze utilizînd drept sursă de energie biocîmpul uman (Z. Rejdak, 1977). Dintre dispozitivele utilizate pentru demonstrarea efectului mecanic de această natură, cel mai cunoscut este „generatorul psihotronic" al inginerului ceh Robert Pavlita, care a putut fi văzută în funcție la București cu ocazia lucrărilor Congresului INTAC '77. Acesta, constă dintr-un cilindru din sticlă organică transparentă, în interiorul căruia se află, suspendat de un fir subțire, un carton dreptunghiular, ce are lipite, pe ambele părți, benzi metalice verticale. În vederea excluderii influnței unor eventuali curenți aerieni perturbatori, cilindrul este acoperit.

Acumulatorul aparatului este format dintr-un cilindru metalic masiv, cu un diametru aproximativ de 15 mm și

lungimea de cca 60 mm. Încărcarea acumulatorului se face prin plasarea sa în regiunea temporală a experimentatorului, prin mişcări lin repetate, de apropiere şi îndepărtare. Apoi acumulatorul este plasat la o mică distanţă de cilindrul dispozitivului, acţiune ce are ca efect punerea cartonului din interiorul acestuia într-o mişcare rotatorie. Încărcarea acumulatorului la nivelul regiunii temporale opuse şi plasarea sa în poziţie de lucru în vecinătatea cilindrului este urmată de învîrtirea cartonului din interiorul acestuia în sens invers cu cel din prima variantă de lucru.

Experienţe efectuate de către C.W. Markley, la Stanford Research Institute, au avut drept obiect stabilirea facultăţilor psihokinetice ale unui subiect dotat (Igo Swan), prin utilizarea unei camere Wilson. Acelaşi subiect a fost investigat de către S. Kripner şi K. Johnson, în cadrul Universităţii din California. După efectuarea experienţelor de psihokinezie, autorii cercetării reţin o modificare a aurei lăsate de amprentele degetelor supuse electrografiei în efect Kirlian, ceea ce demonstrează modificarea parametrilor biocîmpului acestui subiect.

Pentru a stabili variaţiile cantitative ale biocîmpului create în jurul mîinilor care au efectuat un lucru mecanic sub tensiunea unui impuls emoţional, J. Hickman şi A. Scott recurg la înregistrarea aceloraşi amprente pe fotografii Kirlian, ale unui muzician, înainte şi după un concert. Autorii constată modificarea caracteristicilor aurelor la cele două înregistrări.

Cercetătorul sovietic V. Adamenco evidenţiază variaţia lucrului mecanic ce se produce sub influenţa biocîmpului organismului uman prin experienţele făcute cu o practiciană a psihokineziei (A. Vinogradova). El demonstrează capacitatea acesteia de a provoca deplasarea, pe verticală, a unei mingi de ping-pong. Utilizînd aceleaşi proprietăţi ale biocîmpului, A. Vinogradova reuşeşte să provoace extragerea unui cilindru metalic, de dimensiunile unei ţigări dintr-un alt cilindru de masă plastică în care a fost plasat.

Experienţe efectuate în laboratorul de psihologie al prof. V.N. Puşkin, de la Universitatea din Moscova, au demonstrat posibilitatea unor subiecţi (B. Ermolaev) de a produce, prin efect psihokinetic, levitarea unor obiecte (mingi de tenis, cutii de chibrituri, creioane) şi menţinerea lor suspendată în spaţiu, la o distanţă cca 20 cm de mîinile subiectului investigat.

Trebuie de menționat că variația valorilor fondului de radiație cosmică, înregistrat la distanță și în apropierea subiecților ce efectuează astfel de experiențe, a fost demonstrată de G.A. Sergheev în experiențele făcute cu O. Kulaghina. Posibilitatea manifestată de unii subiecți umani de a produce efecte psihokinetice a ridicat problema explicării mecanismelor lor de acțiune. În 1960, fizicianul V.A. Bunin introduce noțiunea de biogravitație, fundamentînd-o din punctul de vedere al fizicii teoretice. După Bunin, biogravitația reprezintă proprietatea organismelor vii de a forma și detecta unde gravitaționale.

Preocupări similare a avut, încă înainte de această perioadă, H. Coandă, unul dintre pionierii cercetării fenomenului, denumit de el antigravitație.

O extindere a noțiunii este introdusă de către A.P. Dubrov, care își fundamentează teoria pe rezultatele analizei conformaționale a biopolimerilor. În concepția sa, biogravitația este determinată de caracteristicile formării și detectării unui cîmp conformațional, particular structurilor biotice, dotat cu proprietăți cvasigravitaționale. Modificarea structurii și formei spațiale a moleculelor materiei vii, cunoscută ca modificare conformațională, are la bază procesul biofizic caracteristic vieții, în care moleculelele constituente trec din stare lichidă în stare cristalină. Procesul se caracterizează prin apariția anizotropiei optice, marcată de dubla refracție a luminii polarizate în structurile celulare. Apariția cîmpului conformațional induce totalitatea transformărilor de structură spațială a albuminelor, al căror rezultat este ordonarea și fixarea biomoleculelor într-o rețea „cristalină" albuminoidă, însă într-un mod slab, care are drept urmare apariția unor forțe de atracție, adică gravitaționale. Se știe că forța de atracție crește invers proporțional cu pătratul razei

$$F = K\frac{M_1 \cdot M_2}{r^2},$$

ea mărindu-se brusc atunci cînd distanța dintre mase tinde spre zero. Ori, construcțiile conformaționale realizează o dispunere ordonată și o apropiere a atomilor din structurile subcelulare. La baza cîmpului conformațional ar sta deci forțele de atracție cvasigravitaționale dintre molecule, ceea ce conferă materiei vii, astfel structurate, proprietatea calitativ nouă de atragere-respingere și de emisiune biologică a unor unde microcvasigravitaționale. Pentru aceste consi-

derente A.P. Dubrov, institue similitudinile: cîmp biogravitațional = cîmp conformațional și pentru undele generate de acesta = unde conformaționale. Pentru particule ondulatorii aferente este introdus conceptul de „conformoni", scoțîndu-se în evidență asemănarea lor cu conceptele tradiționale ale dualismului particulă-undă.

Analiza fenomenelor adiacente de biocîmp, făcută pe baza metodelor tradiționale de calcul, îl fac pe autor să emită ipoteza că pentru un cîmp biogravitațional variabil — în acord cu V. Bunin — trebuie acceptat că radiația gravitațională este probabil oscilația sau rotația în fază a electronilor hidrogenului sau a atomilor din moleculele de apă. Evaluînd magnitudinea radiației gravitaționale posibile în aceste condiții și considerînd 1 g de hidrogen (adică 9g de apă) la 0°C, și pentru o viteză medie pătratică a atomilor de hidrogen de 1840 m sec, se ajunge la un moment al forței egal cu 10^{-16} g cmp și o frecvență circulară egală cu $1 \cdot 8 \cdot 10^{13}$ Hz.

Calculînd puterea la ieșirea undelor gravitaționale după Braginskii, autorul obține o valoare de $\approx 10^{-18}$W.

S-a folosit calculul aceluiaș autor și la evaluarea nivelului minim al semnalului recepționabil:

$$P_{min} = \frac{2kT \cdot t^2}{\tau(n-1)},$$

în care: k este constanta lui Boltzman; T temperatura absolută; n numărul de măsurători; t coeficient egal cu 2; τ acumularea temporală.

În aceste condițiuni $P_{min} = 10^{-28}W$, dar o evaluare mai slabă poate fi $P_{min} = 10^{-23}$ W, corespunzînd unei acumulări temporale de 2 h, aceasta fiind considerabil mai mică decît puterea undei gravitaționale calculate $= 10^{-18}W$.

Noile proprietăți, specifice materiei vii, sînt datorate trecerilor reversibile de la starea lichidă la cea cristalină, operate la nivel submolecular și molecular, în condițiile consumului energetic obișnuit al celulei.

Așa cum arăta Z. Simon, studiul plierilor lanțurilor polipeptidice în structuri spațiale naturale, de diferite grade, arată că segmentele aminoacide, pe baza unor interacțiuni de vecini apropiați, au o tendință puternică de a lua o anumită conformație spațială, cu o formă finală ce reprezintă un minimum de entropie liberă, dar nu neapărat minimul cel mai scăzut. Proprii tuturor celulelor vii, aceste treceri sînt

fundamentale pentru transformarea energiei ATP în energie structurată de starea conformațională a moleculelor, interesînd deci formarea cîmpurilor conformaționale și undelor cvasigravitaționale. Deosebit de accentuat ele se produc în mitoze, contracții musculare și transmisia influxului nervos.

Un factor favorizant al formării undelor cvasigravitaționale conformaționale îl constituie vibrațiile moleculare termice coerente, ca de exemplu cele ale moleculelor de apă și de albumină, aflate în faze coincidente. Așa cum este exprimată de opinia lui V. Bunin, rotația în fază a atomilor de hidrogen ai apei din componența organică, duce la posibilitatea ca celula vie și organismul în totalitate să devină receptori ai undelor gravitaționale, răspîndite la mari distanțe, teorie ce formează în subsidiar suportul unei posibile explicații pentru efectele de tipul telepatiei. Această ipoteză ar putea indica și suportul material al substratului purtător de informație telepatică, unde, așa cum arată E. M. Amosov, ne aflăm în fața singurului canal de transmitere a informației în care, la certitudinea existenței semnalului, se adaugă necunoașterea totală a purtătoarei sale. O acțiune conjugată în aceeași direcție o aduc proprietățile segnetoelectrice ale apei intracelulare ce creează condiții pentru producerea vibrațiilor coerente de înaltă frecvență ale atomilor din structurile „cristalizate", favorizînd apariția undelor biogravitaționale.

Formarea undelor cvasigravitaționale poate avea loc și în condițiile acțiunii unor altor cîmpuri și energii, în particular a celor electromagnetice. Procesele conformaționale de tip oscilant, puse în evidență în cadrul reacțiilor cu substrat albuminoid, arată prezența fenomenelor oscilatorii ale electronilor ce trec de pe un nivel energetic pe altul, asigurînd absorbția radiației vizibile și celei UV. Au loc de asemeni mișcări rotaționale deformante și oscilatorii ale atomilor și grupărilor de atomi din molecule, ce absorb energia din domeniul IR. Mișcările rotaționale ale moleculelor asigură absorbția energiei electromagnetice în domeniul micronilor-milimetrilor-centimetrilor. Macromoleculele complexe pot, pe de altă parte, să adopte configurații conformaționale izoenergetice, care însă, datorită unor restricții de spațialitate, nu pot depăși un număr prea mare de stări.

Procesele de restructurare spațială la nivel de organizare subcelulară sînt acompaniate de unde de excitație structurală, iar reacțiile enzimatice ce au drept urmare modificări conformaționale ale complexului enzimă-substrat sînt însoțite de emisiuni în UV. Organitele intracelulare, în particular

centriolii, manifestă aceleași structuri cristaline traduse prin dubla refracție a luminii polarizate, cu o dispunere ordonată a biomoleculelor ce creează condiții pentru apariția cîmpului microgravitațional. Argumente în favoarea proprietăților cvasigravitaționale, ale cîmpului conformațional, sînt oferite de viteza de deplasare cu tendință de linearitate și uniformitate a cromosomilor de mărimi diferite, ce migrează polar — uneori mai scăzută, dar niciodată mai accelerată — ca și de emisiunea foarte puternică de fotoni din spectrul vizibil și UV din timpul mitozei (Tarusov, 1960). Aceste date coincid cu experiențele efectuate de A.I. Sceglova privind determinarea, în funcție de temperatură, a emisiunii fotonice a ficatului perfuzat. Se cunoaște astăzi că diviziunea celulară este însoțită de o emisiune în UV, cu o frecvență de 10^6 — 10^7 Hz, care după opinia lui A.P. Dubrov reprezintă manifestarea procesului de împrăștiere fotonică-gravitațională produs ca urmare a generării undelor biogravitaționale în structurile conformaționale. Caracteristicile acestei emisiuni pot fi deduse din studiul zgomotului generat de emisiunea fotonică.

Din acest punct de vedere emisiunile mitogenetice, puse în evidență pentru prima dată de A. Gurvici, ca și variațiile lor înregistrate la nivelul sîngelui de om sănătos, la neoplazici și la senili, apar nu numai ca un efect al mitozei, ci și ca un canal de transmitere codificată a informațiilor în universul structurilor citologice.

S-a demonstrat, prin metode calorimetrice de mare sensibilitate, că modificările survenite în structurile celulare, în momentul desfășurării fenomenelor letale, se traduc prin creșterea bruscă de energie. S-a constatat, concomitent, și un puternic puseu al emisiunii luminiscente supraslabe din domeniul vizibil al spectrului. Aceste date avansează supoziția după care modificările amintite ar putea fi un rezultat al transformărilor conformaționale și nu numai al oxidărilor spontane ale lipidelor, așa cum se consideră, mai ales atunci cînd se pun în discuție mecanismele posibile ale explicării fenomenului de moarte la distanță a celulelor de tip omolog.

Tot acest cortegiu de reacții este probabil responsabil de manifestarea la nivelul sistemului nervos central a fenomenelor de luciditate preletală. Cercetările efectuate de K. Osis, care a chestionat 10 000 medici și surori medicale, ce au asistat, în momentul morții, peste 35 000 de pacienți au arătat că în aproximativ 10% din cazuri, muribunzii au fost conștienți pînă în momentul exitusului. Într-un număr

de 700 cazuri au fost obținute descrieri ale senzațiilor încercate de pacienți pînă în ultimul moment al vieții. Reține atenția faptul că în aceste momente, organismul uman înregistrează, într-un mod foarte pregnant, senzația unei lumini albe foarte puternice. Constatări similare face, în cadrul unor studii aprofundate pe aceeași temă, și dr. Raymond Moody. Există toate temeiurile pentru a crede că acest fenomen este declanșat de avalanșa emisiunii fotonice în cascadă, apărută în contextul amintit al restructurărilor cîmpurilor conformaționale.

Alte argumente în favoarea prezenței undelor cvasigravitaționale sînt furnizate de fenomenul transmisiilor telepatice la mare distanță și prin medii ecranate a informațiilor (submersie marină la peste 200 m), fenomenele psihokinetice de precipitare coloidală și de inducere a luminiscenței la unele cristale semiconductoare, de ionizare a aerului din jurul subiecților sub tensiune psihică sau intelectuală, inducerea la plante a unor reacții de răspuns la tensiuni psihice afective umane (constatate prin punerea în evidență a unor variații ale potențialelor electrice de suprafață foliară evocate cu această ocazie).

Cercetările cehului E. Ianoș, privind influența factorilor cosmici asupra ritmului funcționalității organismului femeii, mecanismele fiziopatologice neexplicate ale coincidenței unor stări morbide cu modificarea fazelor lunare (simptome aproape patognomonice în anamneza homeopată), ca și cele legate de alți factori cosmici, își capătă suportul unor explicații științifice atunci cînd sînt privite prin prisma intricațiilor cîmpurilor gravitaționale cosmice cu cele biogravitaționale, urmate de producerea unor modificări conformaționale la nivelul de organizare moleculară al organismelor. Tratările perturbaționale și corelațiile cu indicii de structură electronică ale forțelor intermoleculare efectuate în legătură cu modul de acțiune al medicamentelor, arată că la energia interreacției receptor — medicament, contribuie, pe lîngă modificările de energie electronică, de solvatare, a interreacțiilor sterice, și energia conformațională (Z. Simon), ceea ce ridică problema implicației cîmpurilor conformaționale cvasigravitaționale și în mecanismele acțiunilor farmacodinamice. Același lucru este de admis, mai ales în cazul acțiunii medicamentelor homeopatice, al vitaminelor, hormonilor și oligoelementelor. Implicații similare sînt ridicate de procesele derulate în structurile vii care sînt influențate doar de cîteva molecule sau ioni de substanțe declanșatoare (catalizatori

ai antigenelor, activatori ai proceselor fiziologice, moderatori hormonali, trasori minerali, toxine). În această ordine de idei s-a demonstrat că o singură moleculă a factorului Hgeman este cerută pentru inițierea coagulării sangvine, că numai 2 000 molecule de toxină botulinică sînt fatale pentru un șoarece, iar concentrația normergică în Zn a leucocitelor umane este de $3{,}2 \cdot 10^{10}$ micrograme/1 000 000 celule, ceea ce reprezintă 0,2 atomi de zinc pentru o celulă. Considerînd încărcarea cu Zn a leucocitelor ca fiind valabilă numai pentru populația de bazofile, atunci această concentrație reprezintă cca 40 de atomi de zinc pentru o celulă bazofilă, valoare care nu este dictată de hazard, ci reprezintă o constantă de încărcare ce scade cu 10% în cazurile de leucemie.

CAPITOLUL XVII

PROCEDURI ELECTROGRAFICE DE INVESTIGARE

„Oare fizica contemporană nu se dezvoltă ea pe baza unor idei curajoase, chiar revoluţionare, adoptate cu mult înaintea confirmării lor experimentale?
Atunci de ce biologia, unde sînt domenii încă neexplicate sau încă inaccesibile cercetării, trebuie să rămînă legată de o concepţie pozitivistă îngustă şi rigidă, care împiedică dezvoltarea ei"?

L. ROGER

Diversitatea proceselor de obţinere a imaginilor în cîmpuri de înaltă tensiune şi înaltă frecvenţă, dezvoltate pe parcursul istoriei relativ scurte de evidenţiere a distribuţiei amprentelor electrografice a biostructurilor şi respectiv a susceptibilităţii la factorul de conductibilitate electrică la structurile abiotice, impune prezentarea unei clasificări a lor. După scopul urmărit, criteriile de ordonare într-o atare clasificare pot fi diferite. O prezentare a proceselor trebuie însă să realizeze o ierarhizare a diferitelor tehnici în care, exploatînd aceleaşi mecanisme de generare a efectului primar, sînt obţinute rezultate diferite ca urmare a introducerii unor artificii tehnice. Aparent paradoxal acest aspect îşi are justificarea în faptul că utilizînd generatoare de impulsuri de IF, cu caracteristici funcţionale diferite, fiecare procedură beneficiază de inducerea într-o anumită cadenţă a unor impulsuri caracterizate prin parametrii specifici şi a unor plaje de frecvenţă în care componentele fundamentale, împreună cu armonicile lor, induc un alt răspuns rezonant din partea structurilor pe care le traversează. Caracteristicile acestor răspunsuri, evocate prin configuraţia replicilor rezonante ale organismelor, constituie una din proprietăţile fundamentale de diferenţiere a procedurilor. Ea susţine motivaţia principală care face ca proceduri tehnice, aparent similare, să conducă la obţinerea unor răspunsuri calitativ şi cantitativ diferite. Efectul acestor răspunsuri, captat pe suporturi de natură diferită — în special fotosensibile — realizează o densitate foarte mare de informaţii stocate în func-

ție de gama spectrală a emisiunii răspunsului și condițiile restrictive ale plajei de sensibilitate a suportului receptor. Cu cît domeniul de sensibilitate a suportului este mai larg, mixajul informațiilor receptate acoperă o bandă mai largă de fenomene. Pentru a realiza o discriminare în diagnosticarea proceselor ce-și traduc prezența prin efectele electrografice, apare ca o primă condiție necesitatea utilizării unor suporturi de stocaj sensibile la o bandă spectrală cît mai îngustă și de preferință specifică.

Clasificarea tehnicilor electrografice va pleca prin urmare de la criterii multifactoriale, fundamentate pe efectele obținute, procedurile ce le-au generat și suportul de stocaj al informației captate. Într-o astfel de clasificare, criteriul istoric va apare etalat pe un plan secund, cronologia apariției tehnicilor subsumîndu-se celorlalte criterii.

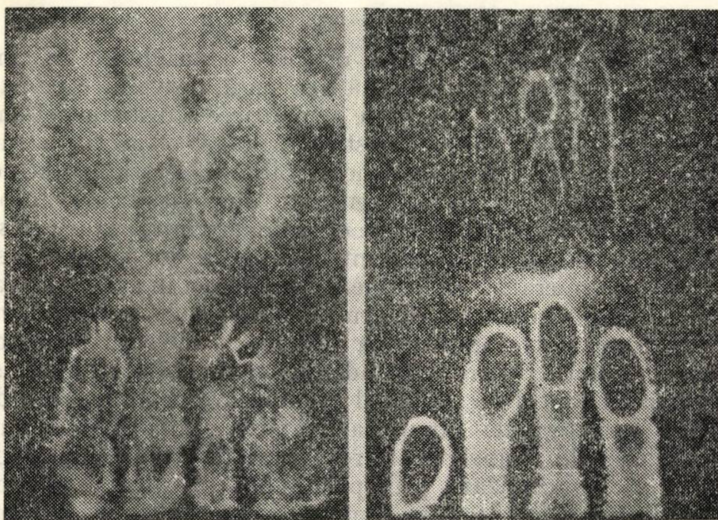


Fig. 13. Primele două imagini care au inaugurat epoca electrografiei aplicate, realizate de Jidko Narkiewicz, 1896
st. — doi subiecți aflați în raporturi de simpatie;
dr. — doi subiecți aflați în raporturi de antipatie

Cîteva considerațiuni se impun atunci cînd este vorba de definirea cadrului ce delimitează domeniul electrografiei. În mod uzual această tehnică de investigare se realizează prin captarea amprentelor emisiunii electroluminiscente ale specimenului investigat pe un suport fotosensibil

sau a diverselor radiații emise de acesta pe captatori sensibili în domeniul emisiunii date. Categorisirea ca efecte electrografice a unor tehnici ce utilizează curentul electric, dar care prin particularitățile specifice aparțin altor domenii de investigație, așa cum ar fi de exemplu cazul electroforezei, holografiei, explorării potențialelor de suprafață prin diferite sonde, considerăm că nu-și justifică încadrarea în sfera procedurilor electrografice. Conotații similare pot fi făcute și asupra metodelor electrografice propuse doar ca soluții teoretice și care s-ar putea înscrie în circuitul tehnicilor electrografice, numai după realizarea lor practică, așa cum este cazul, de exemplu, al „electronografiei prin efect termic".

CAPITOLUL XVIII

MECANISMELE FORMĂRII AUREI ȘI ALE AMPRENTELOR ELECTROGRAFICE

„Cînd asupra unui sistem în echilibru se exercită o constrîngere, echilibrul se deplasează astfel încît constrîngerea să fie diminuată“

Principiul CHÂTELIER-BRAUN

Unul dintre aspectele încă incomplet elucidate ale explorării electrografice a organismelor vii este cel al mecanismului de formare a imaginii pe ecranele aparatelor și, implicit, a amprentei lor captate pe substratul fotosensibil. Interpretările diferiților cercetători au plecat de la încercarea de a explica efectele fizice observate, printr-un sistem de motivații cauzale furnizat în principal de teoria descărcărilor electrice în gaze. Fundamentul teoretic îl constituie informațiile oferite de studiile privind descărcările de tip corona, care preluate din cadrul lor obișnuit de manifestare — sistemele fizice abiotice — au fost transplantate într-un domeniu cu proprietăți calitativ diferite, cel al sistemelor biotice. Lipsa unor explicații exhaustive a fenomenelor, ce se produc în domeniul electrografiei, ține însă într-o mare măsură de nerezolvarea încă a numeroase probleme privind radiațiile în medii neomogene, ca și a unor explicații complete a fenomenelor ce se produc atunci cînd organismul viu — considerat ca un volum conductor neomogen — este supus acțiunii curentului electric de înaltă tensiune.

Atît în stare fiziologică, cît și în stările fiziopatologice, organismele vii sînt sediul unor emisiuni electromagnetice din domenii spectrale foarte diferite: emisiuni în domeniul radiofrecvențelor, în IR, vizibil, UV, gamma. Din întreaga paletă a acestor radiații, pe parcursul intervalului de timp cît durează expunerea practică a organismului aflat în contact cu substratul fotosensibil, radiațiile care influențează acest substrat sînt cele din spectrul vizibil și UV. În momentul producerii descărcării de IT apare însă și o emisiune adiacentă în domeniul X. În acest fel impulsul electric de IT, ad-

ministrat prin procedurile electrografice, realizează nivele de radiații în domeniul spectrului vizibil, UV și X capabile să sensibilizeze filmul fotografic. Cota parte din energia debitată sub aceste forme care produc impresiunile amprentei electrografice, variază pentru fiecare domeniu spectral în funcție de tehnica utilizată. Astfel, în procedurile electronografice ponderea cea mai mare pare să o aibă emisiunea din domeniul X. Nu se știe cu certitudine, pînă în prezent, dacă impulsul administrat provoacă și o creștere a nivelului normal de radiații ale organismelor în domeniile vizibil și UV. Există însă indicații că în urma aplicării impulsului electronografic se înregistrează un răspuns al structurilor tisulare evocat în domeniul de radiofrecvență, cu frecvența diferențiată pentru țesuturile normale și cele neoformative. Componenta IR nu participă la formarea imaginilor pe filmele obișnuit utilizate (tip foto și röentgen). Radiația gamma normală, debitată la om la un nivel de cca 0,095 rad/an datorită nivelului său foarte scăzut, nu participă nici ea la formarea imaginii electrografice.

Caracteristicile impulsului administrat constituie unul din parametrii importanți ai formării amprentelor electrografice. Aici se înscriu amplitudinea, durata frontului și a semiamplitudinii, forma impulsului, frecvența, intensitatea, rata repetiției.

Un alt factor important este constituit de proprietățile mediului periproximal, ce înconjoară ca o anvelopă organismele investigate și la nivelul căruia se produc de fapt modificările responsabile de producerea amprentelor electrografice. Între aceste proprietăți constanta dielectrică ar juca un rol important.

În sfîrșit, caracteristicile substratului fotosensibil, utilizat ca mediu pentru captarea și reținerea informațiilor, sînt importante prin plaja de sensibilitate spectrală pe care o afișează, mai ales în zona sensibilității sale maxime.

Tendința principală de explicare a efectului electrografic, la majoritatea autorilor care s-au ocupat de acest subiect, este de a considera mecanismul formării imaginilor, printr-un efect de tip corona. Explicațiile acestora pleacă de la teoria fenomenelor de ionizare a gazelor, datorită unei emisiuni reci de electroni generată de impulsul de IT, administrat în regim de IF.

Descărcarea în scînteie. Primul aspect observat la efectuarea unei electrografii este producerea — sub imperiul tensiunii electrice de înalt voltaj aplicate — a unor scîntei

ce apar la nivelul interfeței obiectului examinat cu ecranul dielectric al aparatului (filmului fotosensibil). Gruparea acestor scîntei în efluvii distribuite periferic față de bordura anatomică a probei și prezentînd un caracter propriu în cazul organismelor vii ce sînt excitate de impulsurile de IF, dau așa-numita „aură". După cum se știe, descărcarea electrică în scînteie se traduce într-un mediu gazos, la o anumită presiune a gazului, prin formarea, sub tensiunea de aprindere dintre doi electrozi, a unui canal luminos, fascicular. Canalul descărcării în scînteie, format între cei doi electrozi, poate începe la oricare dintre electrozi sau în spațiul dintre aceștia, luînd diferite forme. Atunci cînd evoluția începe de la electrodul pozitiv, fasciculele sînt pronunțate și strălucitoare; cînd debutează de la electrodul negativ, fasciculele au ramificații mărunte și difuze. Plasarea unui dielectric între electrozii ce eclatează poate provoca sau nu, în funcție de tensiunea aplicată, străpungerea acestuia. Atunci cînd nu este însoțită de străpungerea dielectricului, descărcarea produsă pe suprafața de separare dintre un gaz și dielectricul solid — de exemplu sticla — poate fi de un tip special, denumit scînteie alunecătoare.

În timpul ionizării produse de către descărcare, de la anod spre catod, apar formații de electroni în avalanșă, precedate de particule ionizate, într-un grad ce depășește nivelul de ionizare al avalanșei. Aceste formațiuni sînt denumite strimeri. Strimerii ce se deplasează în direcția catodului se numesc pozitivi, iar cei ce se propagă în direcția anodului, negativi. Condițiile de formare a strimerilor cer ca între cîmpul avalanșei și cîmpul descărcării create de electrozi, să fie satisfăcută o anumită relație și să se producă emiterea în cadrul avalanșei, a unui număr de fotoni suficient de mare pentru întreținerea și propagarea strimerului.

Această relație este:

$$\frac{\alpha}{p}\,\rho^{\frac{\alpha}{p}pd} = \frac{1}{5{,}27}\,10^{7}\,\frac{E}{p}\left(\frac{1}{pd}\right)^{1/2} d,$$

considerînd că avalanșa se lărgește în canalul său după legea:

$$r = \sqrt{2\,Dt},$$

în care: r este raza; t, timpul de înaintare al avalanșei; D, coeficientul de difuzie al electronilor, iar α este coeficientul

ionizării de volum; *p*, presiunea gazului; *d*, distanța dintre electrozi; *E*, intensitatea cîmpului între electrozi;

$\frac{1}{5{,}27}$ = coeficient numeric rezultat din date experimentale. În cadrul procesului de formare a avalanșei efectele secundare produse sînt, după W.A. Tiller, următoarele:

— ionizarea gazului de către ionii pozitivi creați de electronii inițiali;

— emisiunea unor electroni secundari de către catod la impactul ionilor din descărcare (în funcție de presiunea mediului, natura gazului și a catodului);

— emisiunea electronilor secundari de către catod, datorită impactului cu fotonii din descărcare (dezexcitații și recombinări);

— emisiunea de electroni secundari de către catod după impactul atomilor excitați aflați în stare metastabilă;

— fotoionizarea gazului în funcție de presiunea sa.

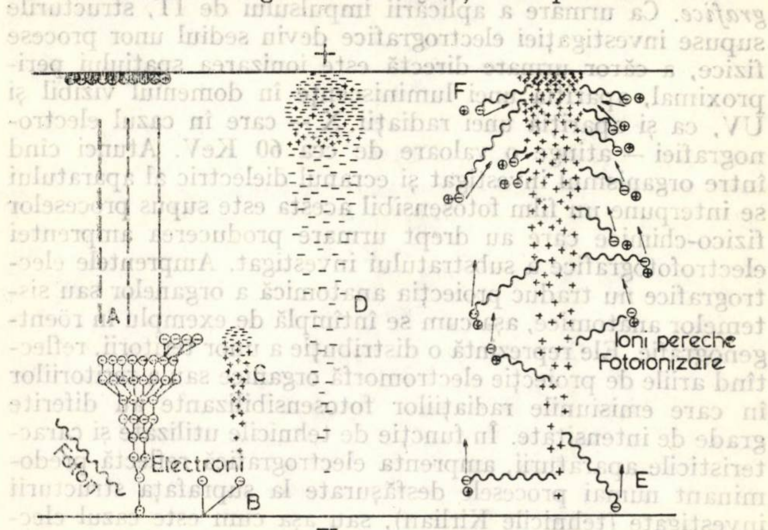


Fig. 14. Ilustrarea schematică a procesului de avalanșă a electronilor

Conform opiniei lui W.A. Tiller, fotoionizarea gazului ar juca un rol predominant în mecanismul de producere a strimerilor, acompaniind ionizarea cumulativă și fiind produsă de atomii și moleculele excitate, care au un înalt potențial de ionizare, ca de exemplu N_2. Aceștia emit radiații, cu o lun-

gime de undă foarte scurtă, în cca 10^{-8} sec, în domeniul UV, radiaţii ce sînt rapid absorbite de gaz, conducîndu-i ionizarea. Fotoelectronii produşi în gaz, ca şi cei provenind de la catod, provoacă noi avalanşe paraaxiale. Electronii datoriţi ionizărilor cumulative provenite din avalanşele de fotoelectroni, marchează canalul plasmei conductive, în special lîngă anod.

Descărcarea corona se produce la presiuni relativ înalte şi în condiţiile existenţei unei neuniformităţi a cîmpului dintrei cei doi electrozi. Fenomenele de ionizare şi cele luminoase ce le acompaniază se desfăşoară în limitele unui strat gazos subţire, denumit strat corona. Intensitatea curentului în descărcare este delimitată de conductibilitatea regiunii exterioare a descărcării corona. Întrucît pentru producerea descărcării de acest tip, nu este necesară prezenţa unui factor exterior iniţial ionizant, ea poate fi considerată o descărcare autonomă.

Dedublarea planului de formare a imaginii electronografice. Ca urmare a aplicării impulsului de IT, structurile supuse investigaţiei electrografice devin sediul unor procese fizice, a căror urmare directă este ionizarea spaţiului periproximal, apariţia unei luminiscenţe în domeniul vizibil şi UV, ca şi apariţia unei radiaţii X — care în cazul electronografiei — atinge o valoare de cca 60 KeV. Atunci cînd între organismul investigat şi ecranul dielectric al aparatului se interpune un film fotosensibil acesta este supus proceselor fizico-chimice care au drept urmare producerea amprentei electrofotografice a substratului investigat. Amprentele electrografice nu traduc proiecţia anatomică a organelor sau sistemelor anatomice, aşa cum se întîmplă de exemplu în röentgenografie. Ele reprezintă o distribuţie a unor teritorii, reflectînd ariile de proiecţie electromorfă organice sau a teritoriilor în care emisiunile radiaţiilor fotosensibilizante au diferite grade de intensitate. În funcţie de tehnicile utilizate şi caracteristicile aparaturii, amprenta electrografică reflectă predominant numai procesele desfăşurate la suprafaţa structurii investigate (tehnicile Kirlian), sau aşa cum este cazul electronografiei organismelor vii, captează şi proiecţii ale proceselor desfăşurate în profunzimea organismului.

Una din particularităţile imaginilor obţinute prin procedeele electronografice este aceea a dedublării asimetrice a planului de formare a imaginii pe substratul fotosensibil. Atunci cînd sînt folosite plăci radiografice emulsionate pe ambele părţi, amprentele lăsate de organismul investigat se regăsesc atît pe faţa plăcii care vine în contact cu organis-

mul, cît și pe fața opusă, care vine în contact cu ecranul (planul ventral al plăcii). Impresiunile formate în cele două planuri — fața dorsală și cea ventrală a plăcii radiografice — nu corespund în totalitate prin suprapunere. Se disting astfel trei categorii de impresiuni:

— cele care coincid în planul dorsal și ventral, realizînd o suprapunere fidelă, totală sau numai parțială;

— impresiuni formate doar în planul dorsal al plăcii, la interfața dintre organism și filmul fotosensibil. Pe aria lor de proiecție, corespunzătoare planului ventral, nu se distinge nici o impresiune;

— impresiuni formate numai în planul ventral al plăcii, la interfața dintre placa radiografică și ecranul dielectric al aparatului.

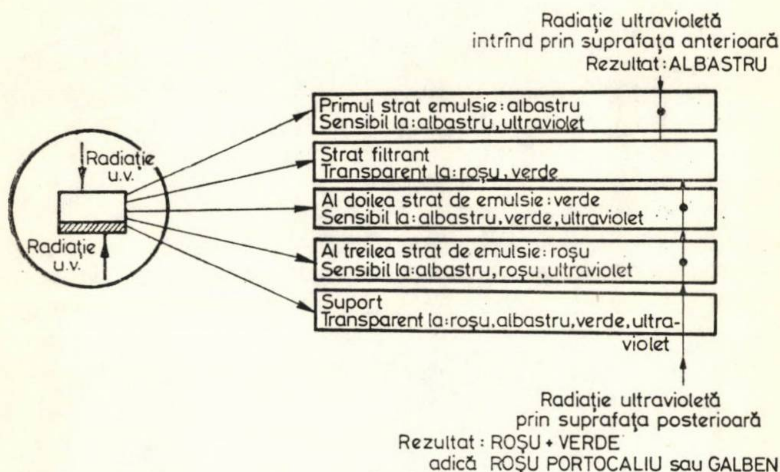


Fig. 15. Schema Boyers-Tiller ilustrînd formarea imaginilor color în tehnica electrofotogramelor tip Kirlian

Această dedublare a planului de formare a imaginii electronografice se observă cel mai bine după relevarea plăcilor în procesul de developare, cînd imaginea neagră a impresiunilor lăsate se detașează net pe fondul cenușiu-lăptos al suprafeței neimpresionate a plăcii. După fixare, suprafețele înnegrite, datorită sensibilizării, pot fi decelate numai privindu-se placa în zare, într-un plan înclinat la cca 45°.

O explicație a acestui fenomen poate fi furnizată prin extensie de teoria lui D. Boyers și W. Tiller privind parti-

cularitățile formării imaginilor electrografice pe filmele color. În funcție de presiunea exercitată de suprafața investigată, pe film se pot distinge trei posibilități de producere a descărcării:

— numai la interfața obiect-film;

— numai la interfața film-ecran dielectric;

— pe ambele interfețe. Lumina UV, ca și componentele din spectrul vizibil produse în timpul descărcării, impresionează pelicula, iar în cazul celor color provoacă întreaga gamă de nuanțe observate. Gama de culori se formează ca urmare a particularității dispunerii straturilor cu sensibilitate cromatică diferită, precum și a straturilor filtrante intermediare.

CAPITOLUL XIX

EFECTUL KIRLIAN

„Mi-am pierdut coroana, atunci cînd la Tuileries l-am alungat pe acel om numit Fulton"

NAPOLEON

După definiția dată de însăși autorul său, metoda lui S.D. Kirlian prezumă „obținerea de fotografii ale obiectelor prin acțiunea curentului de înaltă frecvență. Principiul său este cel al transformării proprietăților neelectrice ale subiectului investigat în proprietăți electrice, pe calea modificării cîmpului în care se produce transferul sarcinilor de la obiect către filmul fotografic sau ecranul receptor". Definiția lui Kirlian este totuși susceptibilă de anumite observații. Ele pleacă de la faptul că organismele vii investigate posedă și o „structură" electrică, variabilă atît în timp, cît și ca spațiu, sub raportul distribuției sarcinilor electrostatice, a curenților dinamici și a proprietăților dielectrice ale organismului luat ca un tot unitar. Proprietățile de conductivitate electrică ale acestor organisme, le plasează într-un raport de analogie cu conductorii neomogeni cu structuri anizotrope. Așa cum s-a mai remarcat, descrierea scurgerilor electrice în astfel de conductori este încă incomplet cunoscută, iar mecanismul modelării fenomenului nepus la punct. Sub acest aspect, efectul Kirlian pune în evidență, în cîmpul de înaltă frecvență creat, distribuția sarcinilor electrice ale organismului, intricînd proprietățile inductive, capacitive, dielectric-rezistive ale biostructurilor investigate. Modificarea proprietăților neelectrice, în proprietăți electrice, trebuie deci înțeleasă în sensul creării unui gradient de sarcină, care „sparge" bariera rezistenței electrice a organismului la nivelul interfeței sale cu ecranul aparatului. Fenomenul își evidențiază particularitățile în funcție de mozaicul arealelor înzestrate cu proprietăți diferite și care, implicit, creează breșe diferite de permitivitate electrică. El este însoțit de o jerbă de

emisiuni energetice generatoare — cu intensități diferite — de efecte electrostatice și electromagnetice, a căror amprentă poate fi captată și reținută prin proceduri specifice, pe suporturi adecvate.

Obiectele abiotice, a căror structură poate realiza conductori cu un grad mare de omogenitate și la care primordiale sînt proprietățile lor de conductanță, oferă în schimb tabloul producerii unor efecte relevate în același domeniu, care, pe lîngă specificitatea spectrului lor de emisiune, se caracterizează și printr-o constanță și stabilitate mărite în timp. Se pare că exceptînd modificările pe care le poate induce procedura în legătură cu eventuale procese de deshidratare a specimenelor investigate, modificarea tabloului generat apare aici ca fiind pendinte mai mult de modificarea parametrilor impulsului administrat și într-o măsură mai mică de caracteristicile de rezonator, așa cum este cazul structurilor biologice.

Apare evidentă variabilitatea temporo-spațială a structurilor electrice la organismele biologice și schimbările intervenite în configurația acestora în funcție de modificările constantelor dielectrice, comparativ cu stabilitatea acelorași structuri ale corpurilor lipsite de viață. Ca urmare, plasarea atît a structurilor biotice, cît și a celor abiotice într-un cîmp format de trecerea unui curent electric de înaltă tensiune, administrat sub forma de impulsuri de înaltă frecvență, va produce apariția unor descărcări (strimeri) particulare fiecărei structuri în parte.

Variația emisiunilor energetice produse ca urmare a impulsurilor de IF, administrate sub raportul momentului de apariție, componenței spectrale, formei strimerilor, modului de interacțiune dintre cîmpurile circumscrise de două aure apropiate, precum și alte elemente, constituie o serie de caracteristici particulare tipului și structurii substratului investigat.

Variația acestor caracteristici poate constitui un corpus de criterii de diferențiere a structurilor biologice vii de cele moarte.

Efecte de polarizare. O cale pentru investigarea proceselor de formare a strimerilor produși în timpul descărcărilor electrice de IT și IF în dispozitivele electrografice de tip Kirlian, pleacă de la lucrările lui E. Naser, care, în 1971, efectuează experiențe pentru studiul caracteristicilor manifestărilor de acest tip.

În cursul descărcării, electronii dislocaţi produc ionizarea în avalanşă, deplasîndu-se către anod, în timp ce ionii cu o cinetică mai înceată au tendinţa de a se abate spre catod. Polarizarea electrodului produce o intensificare a accelerării ionilor în cîmp, manifestată şi pe direcţia canalelor de descărcare apărute radial.

Se constată că forma strimerilor este influenţată de conţinutul unor gaze cu proprietăţi electronegative, ca şi de conţinutul în oxigen şi vapori de apă a atmosferei de descărcare.

Legat de această ultimă prezenţă, unii autori au căutat să acrediteze ideea că fotografiile Kirlian nu ar putea releva aspecte ţinînd de procese fiziologice şi patologice ale organismelor, considerînd variaţia imaginilor drept o consecinţă exclusivă a stării de umiditate, pe care învelişul cutanat o posedă în momentul executării acesteia. Aceste opinii valabile numai de la un anumit prag de hidratare şi pentru un conţinut în apă ridicat peste limitele uzual existente, datorită transpiraţiei, au fost infirmate prin lucrările efectuate pe aceeaşi temă de Thelma Moss.

Într-un aprofundat studiu, privind efectele induse de către polarizarea electrozilor asupra procesului de formare a imaginilor electrografice de tip Kirlian, prof. W. Tiller constată prezenţa unor efecte multiple.

În condiţiuni experimental modelate, autorul descrie:

— emisiunea electronilor de la catod care acceleraţi fiind formează efluvii de ioni pozitivi descrescînd dinspre catod către zona adiacentă;

— inducerea pe suprafaţa electrozilor a unui dipol moment adiţional, datorat forţelor de polarizare;

— scăderea emisiunii catodului duce la o modificare de către pelicula dipol formată, a avalanşei electronilor şi, ca urmare, intensitatea lor scade. Efectele sînt accentuate pe suprafeţe curbate.

Liniile de distorsiune ale cîmpului vor crea, pentru două sau mai multe obiecte, discontinuităţi, a căror interferenţă — atunci cînd se produce în fază — poate duce la o intensificare a emisiunii luminiscente observate. În cazul unui deget, de exemplu, suprafaţa sa neregulată, plasată pe filmul fotosensibil, va crea, la interfaţa cu aceasta, distorsiuni amplificate de efectul de difracţie. În acelaşi timp, constanta dielectrică a mediului este dependentă de natura materialului şi proprietăţile aerului interpus, temperatura şi frecvenţa cîmpului electric aplicat. Cînd fenomenele de polari-

zare sînt în fază cu cîmpul alternativ, nu are loc o absorbție energetică de către dielectric pe seama cîmpului electromagnetic aplicat. Cînd însă polarizarea este în contrast de fază cu acesta, se produce o disipare energetică în dielectric. Defazajul poate fi datorat: conductivității electrice, efectelor de relaxare, efectelor de rezonanță. Pentru sisteme heterogene disperse în fază și structurate pe suportul unei matrici apare o dependență față de forma și natura particulelor sistemului.

Pluralitatea acestor aspecte ce caută să modeleze mecanismul încă îndeajuns de explicat al formării strimerilor apare astfel privită, ca o suită de epifenomene ce evocă procese biofizice subtile.

Dispozitivele pentru producerea efectului Kirlian utilizează cîmpuri electromagnetice pulsatorii de înaltă frecvență. De la o soluție constructivă la alta — iar schmele îmbrățișează o varietate destul de bogată de rezolvări tehnice — aparatele emit trenuri de impulsuri într-un domeniu destul de larg de frecvențe, în care se pot distinge benzi caracteristice, relativ stabilizate, ținînd de caracteristicile fiecărui aparat în parte. Tensiunea de emisiune nu este standardizată, însă se admite cvasiunanim că ea se întinde în limitele de la 2,5 la 100 KV. Oricum, există un prag minim de frecvență, considerată în jurul valorii de 25—30 KHz și forme optime ale semnalului, la care răspunsul organismului investigat este maxim.

Dintre realizările practice obținute, cel mai interesant este cel datorat lui Gary Poock. Autorul a folosit în acest scop un intensificator de imagine (multiplicatron) de tip Javelin 220, căruia i-a adaptat o cameră cinematografică pentru film de 16 mm. Amplificarea a făcut-o cu o magnitudine de cca 50 000 ori.

Metodele Kirlian pun în evidență microdescărcări electrice ale suprafeței obiectelor investigate. Efecte mai pronunțate se înregistrează către bordura acestor obiecte, zonă în care procesul de producere a strimerilor este amplificat. Pentru pielea omului emisiunile luminiscente ale microzonelor de emergență a descărcărilor iau aspecte punctiforme, în coroană, simulînd flăcări pîlpîinde sau confluente. La limita bordurii anatomice a suprafeței în contact cu ecranul dielectric, apar emisiuni efluvionare, denumite de autorii sovietici — efecte marginale. În spectrul vizibil, culoarea acestor emisiuni luminiscente variază în albastru, violet, galben, portocaliu, alb, într-o emisiune cu intensi-

tăți variabile. Caracteristic organismelor biologice este variația intensității luminoase a acestor emisiuni. Debutînd printr-o luminiscență puternică, emisiunea suferă un proces treptat de atenuare și stingere. Pentru vegetalele moarte, spre deosebire de structurile de același tip proaspăt recoltate, nu se produce o variație a intensității autoemisiunii luminiscente. Aceeași situație se înregistrează și după instalarea modificărilor cadaverice la organismele animale moarte

Grație lucrărilor lui Thelma Moss, legate de alterarea imaginilor Kirlian, aceste aspecte au fost aprofundate în diagnosticul unor afecțiuni psihice, a stărilor de stres emoțional, intoxicațiilor cu hipnotice (LSD, marijuana), ca și în cele alcoolice și tabagice. Investigații asupra modului de reacție a organismelor iradiate cu laser au fost efectuate de către T. F. Iniușina, în URSS, și G. Poock, în SUA.

Cercetările lui J. Hubacher și T. Moss au evidențiat diferențieri existente în producerea efectului de „fantomă a frunzei", legate nu numai de aranjamentul experimental propriu-zis, ci și de forma impulsului debitat. Lucrînd cu o serie de aparate de construcții diferite, autorii constată că pentru unele impulsuri administrate sînt evocate numai vagi contururi sugerînd efectul, în timp ce pentru altele, fenomenul este mult mai bine marcat. Robert Wagner reușește obținerea unor fotografii în care efectul este deosebit de reliefat. Din acest punct de vedere, apare semnificativ faptul că nu numai polarizarea impulsului, ci și forma sa joacă un rol în inducerea efectului de răspuns rezonant din partea probei investigate.

Spectroscopia emisiunilor luminiscente Kirlian. Studiile privind analiza spectrală a emisiunilor bioluminiscente, în efect Kirlian, au arătat existența unor benzi spectrale de emisiune, caracteristice atît pentru structurile vegetale, cît și pentru cele animale.

Domeniul investigat a fost plaja spectrală de 400—500 nm. Graficele înregistrate au arătat că în cazul vîrfurilor de muguri florali de castravete, curbele au marcat pikuri maxime pentru lungimile de undă de 420 nm, 425 nm, 445 nm, 455 nm, 475 nm, ca și un număr de pikuri plasate în domeniul radiației verzi. Supunerea prealabilă a probei la o iradiere cu laser roșu (6400 Å) a produs modificări reținute în plaja spectrului albastru și verde, fără însă ca autorii să consemneze valorile găsite. Într-o comunicare separată, făcută de un colectiv sub conducerea lui V. Iniușin, fără a se

specifica natura probelor vegetale examinate, sînt consemnate următoarele pikuri găsite: 405, 420, 430, 440, 455, 460, 485 nm. Probele de țesut animal — piele decelată de pe conca auriculară de iepure —, examinate spectroscopic, au marcat maxime ale curbei spectrale la 400, 425, 430, 450, 460, 495 și 500 nm. Se semnalează că semințele de plante, supuse în prealabil unei iradieri cu laser cu gaze, au dus la modificarea curbei înregistrate, consemnîndu-se apariția unor pik-uri caracteristice în zona 480 și 510 nm, ca și o deplasare a maximului înregistrat la 450 nm către 440 nm. Probe comparative din mostre de metal și apă, examinate prin același procedeu spectral, s-au caracterizat prin lipsa unor pik-uri clar exprimate.

Cuantificarea electrografiilor Kirlian. Plecînd de la aceste considerații, G. Poock și P. W. Sparks au realizat o tehnică de cuantificare a imaginii obținute în efect Kirlian. Prima dintre cele două metode descrise de către autori, constă în stabilirea unei scale de densități optice în limitele 0—100. Scala este împărțită într-un număr de plaje de izodensitate optică, iar fiecăreia din aceste plaje îi este atribuită o culoare. Negativul obținut prin electrografierea în efect Kirlian este iluminat din spate de la o sursă luminoasă standard. În aceste condițiuni, suprafața sa este baleiată punct cu punct, stabilindu-i permitivitatea densitometrică într-o matrice ce rezultă dintr-un caroiaj de suprafețe de 500/1500 microni. Fiecărei microsuprafețe i se atribuie valoarea echivalentă plajei din scala de referință și ca urmare i se asignează o culoare. Trasarea pe figura reconstituită a liniilor de izodensitate optică, exprimate în culoarea convențional stabilită, conduce la o hartă cu elemente cuantificate densitometric avînd suprafețele de izodensitate diferit colorate.

În cea de a doua variantă, punctele de densitate optică, rezultate din baleiajul prin transparență al negativului, sînt reconstituite într-o figură grafică de tipul histogramelor.

Modularea proceselor de formare a strimerilor de către structurile biologice. Organismele biologice supuse acțiunii cîmpurilor de IT, utilizate în tehnicile electrografice, induc modulări ale proceselor de formare a strimerilor produși de descărcarea impulsului. Ca urmare apar deformări ale cîmpului delimitat de aura formată. Deformările apărute se manifestă, în primul rînd, ca o modificare a componentelor spectrale din domeniul vizibil ce configurează aura periproximală. Același lucru se manifestă și în cazul domeniu-

lui spectral X, la care se pot decela modificări ale spectrului de amplitudine. Modalitatea uzuală de sesizare a mutațiilor survenite în spectrul coloristic al aurelor electrografice, ce înconjoară organismele ca o anvelopă, este aceea a fixării imaginilor formate, pe pelicule color. Imaginile formate pe pelicule fotosensibile alb-negru recepteazā numai modificările globale ale intensității emisiunii, ale distribuției spațiale a strimerilor, formei și densității lor. Analiza spectrelor de amplitudine ale radiației X, reține modificarea curbelor trasate.

Cauzele care generează modularea amprentelor lăsate de aură, sînt, după opinia lui W. Tiller, următoarele:

— modificarea impedanței electrice a pielii sau a suprafețelor membranei plantelor;

— efectul de evaporare pe care descărcarea de tip corona îl produce — alături de ionizarea moleculelor — la nivelul țesuturilor biologice. De altfel, într-o serie de experiențe efectuate de noi împreună cu Boris S. Celan, cu probe de soluri cu diferite compoziții și structuri, am constatat variația rapidă atît a caracterului descărcării, cît și modificarea spectrului de amplitudine în diferitele benzi spectrale ale domeniului X, ca urmare, în primul rînd, a unui efect de deshidratare a probelor;

— efectul formei geometrice.

Schimbările în stările mentale sau emoționale sînt însoțite de modificări ale densității de electroni la nivelul zonelor de contact cutanat cu electrozii.

Sub aceste aspecte, controversa privind cauzele ce modulează formarea imaginilor de tip Kirlian a determinat un studiu pe această temă, inițiat de către J.O. Pehek, H.J. Kyler, D.L. Faust, de la Universitatea Drexel. Experimentul a folosit o schemă de tip Kirlian, cu o sursă generatoare de la impulsuri IT ce cad, printr-o rezistență, pe condensatorul format din specimenul de probă (în cazul nostru degetul examinat) și dielectricul din sticlă, de 0,63 cm, placată pe ventrados cu mylar de 0,025 cm și un electrod din aluminiu. Monitorizarea s-a făcut pe un osciloscop cu memorie. În montajul dat, generatorul avînd sursa cu autocontrolul impulsului și descărcarea printr-un condensator, putea emite în diferitele variante experimentale, impulsuri mono sau bipolare. Tensiunea, la ieșirea montajului, debitînd oscilațiile rezonante ale bobinei de ieșire, a fost administrată într-o plajă de la 5 la 30 KV. În circuit se putea cupla de asemeni o diodă de IT cu rol de șuntare, pentru

modificarea formei impulsului. Panta crescătoare a frontului impulsului atingea, în 40 msec, valoarea cuprinsă între 10 și 90% din înălțimea peak-ului, pe osciloscopul monitor putînd fi urmărită și zona de formare a descărcării corona. Rata repetiției pulsului a variat între 5,5 și 50 Hz. S-au înregistrat valorile etalate ale formei impulsului în intervalele de timp cuprinse între 300 μsec și 3 msec. Concomitent, au fost determinate t° și umiditatea incintei, rezistența cutanată palmară, activitatea sudorală, t° cutanată. Experiențele s-au desfășurat pe subiecți umani, luînd în considerație: hidratarea cutanată pentru degetele imersate în apă și sol, NaCl 20% la t° 23°C deshidratarea lor cutanată cu alcool, zgomotele provenite de la o sursă de 100 dB cu tonalitatea de 1 000 Hz, aplicarea unor ciupituri minore, efectuarea de exerciții matematice mentale, hiperventilație respiratorie (30 cicluri respiratorii în 1,5 minute), în diferite aranjamente ce simulau situații diverse.

Seria de experiențe executate îi determină pe autori că conchidă că majoritatea modificărilor imaginilor din descărcarea corona la degetele subiecților investigați, sînt o urmare a diferențelor în distribuția peliculei sudorale.

Cercetări efectuate pe aceeași linie de către T. Moss și colab. în cadrul „Proiectului pentru fotografierea cîmpului", inițiat la Institutul Neuropsihiatric al Universității din Los Angeles, infirmă o serie din concluziile trase de către J. O. Pehek. În experiența în care hidratarea degetelor investigate s-a făcut prin imersiune în aceleași condiții — apă și ser fiziologic la t° de 23°C pentru o durată de 60 minute, autoarea nu a găsit diferențe notabile între aura emisă înainte și după imersiune. Într-o altă suită de experiențe cu șoareci grefați cu tumori maligne, la care s-a urmărit modificarea aceleiași emisiuni electrobioluminiscente produse în jurul cozii acestora, autoarea comunică modificări notabile ale spectrului și formei aurei, comparativ cu lotul martor sănătos, modificări care nu au putut fi corelate cu modificări ale umidității cutanate.

Studiind imaginile Kirlian într-o serie repetată de electrografii ale acelorași degete, obținute la scurte intervale succesive de timp, H. S. Dakin constată deseori apariția unor imagini diferite, fără a reține modificări paralele corelate ale statusului fiziologic al subiectului.

Autorul explică modificările obținute prin schimbările poziționale ale degetelor. Modificarea presiunii exercitate de

acestea pe suportul fotosensibil, conduce la o modificare a impedanței la nivelul interfețelor electrod-izolator-deget.

Pe de altă parte, într-o serie de experiențe efectuate de noi și în care s-a utilizat atît introducerea sîngelui normal,

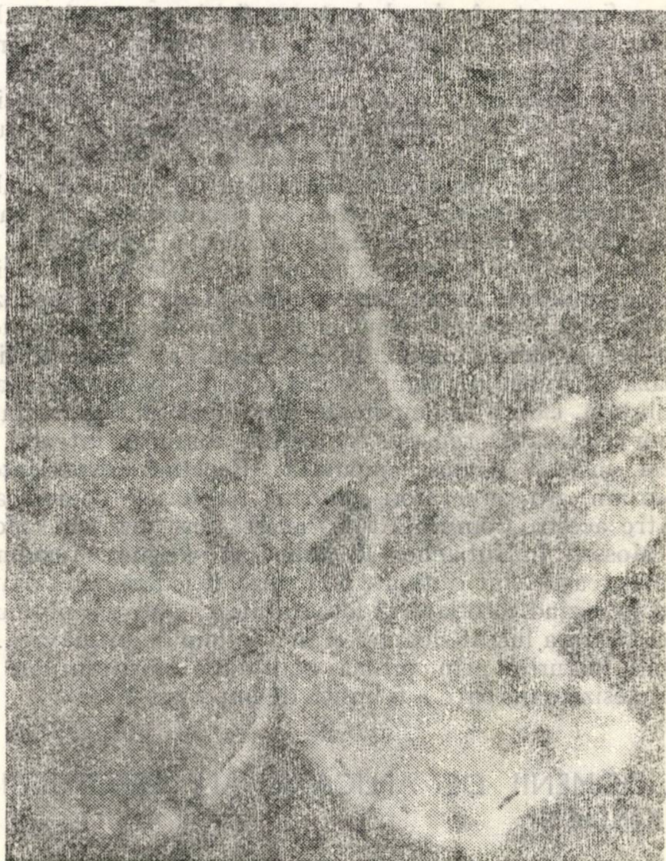


Fig. 16. Imaginea electrofotogramei Kirlian în care apare „fantoma frunzei", la nivelul extremității superioare a limbului apical amputat al frunzei

cît și a celui lucemic, în tuburi de pvc, avînd peretele uscat — cu eliminarea totală deci a factorului umiditate — salinitate — amprenta electronografică obținută, reține diferența netă și evidentă dintre cele două tipuri de sînge. Apare astfel

un argument major în favoarea tezelor care combat susținerile lui J. O. Pehek,

Efectul „fantoma frunzei". Una dintre experiențele cele mai interesante și, care în ultimă instanță a furnizat motivul major al discuțiilor contradictorii, care s-au purtat, și continuă a fi purtate, în jurul electrografiei în curent de înaltă frecvență și înaltă tensiune, este așa-zisul efect de „fantomă a frunzei". El a fost pus în evidență pentru prima oară de către soții Kirlian, cu aparatura construită de ei și folosită în procedeul ce le poartă numele. Efectul pare a fi totuși o redescoperire — pe un alt plan, cel al structurilor vegetale — a unui fenomen comunicat de către Bouvier, în jurul anului 1900. Acesta, utilizînd o tehnică electrografică la baza căreia stăteau curenții de înaltă frecvență D'Arsonval, se pare că a reușit fotografierea formei integrale a unui picior anterior amputat, la un subiect aflat în stare de hipnoză. Brevetîndu-și procedeul, Bouvier ia în considerație aspectele energetice ale fenomenului. În procedeul lor, soții Kirlian lucrează cu frunze de plante avînd o formă palmată, lobată sau dințată, cărora le amputează unul din lobi. Electrografia ulterior efectuată, reușește să rețină conturul integral al frunzei, inclusiv partea amputată. Repetînd experiențele lui Kirlian, alți cercetători confirmă rezultatele comunicate de către acesta. Comunicări în acest sens au mai făcut și T. Moss și J. Hubacher, R. Miller, R. Wagner. Imaginile cele mai reușite sînt obținute pe frunze de iederă, unii dintre autori precizînd totodată că fotografiile au putut fi obținute atunci cînd s-a lucrat noaptea și în anotimp de primăvară. Privind lucrurile prin prisma activității bioritmurilor, această sesizare nu pare a fi lipsită de importanță.

19.1. DOMENII DE APLICAȚIE ALE EFECTULUI KIRLIAN

„Pentru orice speculație care la prima privire nu pare nebună, nu există succes"

FREEMAN J. DYSON

Sfera de aplicativitate a efectului Kirlian, considerat ca procedură de investigație, ocupă un larg domeniu, atît în spațiul disciplinelor ce au ca obiect de studiu aspectele fizice ale structurilor nevii, cît mai ales în domeniul disciplinelor

biologice. Această arie largă de cuprindere se datorește caracteristicii sale principale și anume aceea de a pune în evidență manifestări legate de aspectele energetice ale unor fenomene neobservabile, de obicei, la scara uzuală a percepției noastre. Într-un plan oarecum secundar și prin utilizarea unor artificii tehnice, fenomenele sînt abordabile și la scara percepției lor microscopice. Un inventar al domeniilor de utilizare a acestui efect cuprinde următoarele discipline:

1. Biologie
2. Ecologie
3. Agricultură
4. Fitopatologie
5. Fitofiziologie
6 Psihologie
7. Fizica bioradiațiilor
8. Medicină umană
   — Semiologie și diagnostic
   — Psihiatrie
   — Toxicologie
   — Farmacologie
   — Acupunctură
9. Medicină veterinară
10. Controlul nedistructiv al materialelor
11. Criminologie
12. Tehnică fotografică

19.1.1. Biologie

Aspectele biologice ce pot fi investigate prin tehnicile electrografice în efect Kirlian ocupă un larg areal. Încă de la apariția sa publică, efectul Kirlian a suscitat un viu interes, mai ales prin demonstrarea faptului că organismele biologice, aflate în limitele homeostaziei lor specifice, posedă pe lîngă structura lor fizică și o structură energetică intrinsecă, generatoare a unor proprietăți de (bio)cîmp a căror trăsătură principală o constituie stările disipative. În spațiul periproximal al organismelor vii, această disipare energetică se manifestă — în reprezentările electrografice — sub forma unui halou uzual denumit „aură". Domeniul spațial al structurii energetice grefate pe suportul său anatomic purtător își menține individualitatea, în cazul frunzelor de plante, chiar și atunci cînd o parte a structurilor histologice purtătoare este ablaționată. În spațiul paraproximal, procesul disi-

pativ al structurii energetice se produce sub forma unor radiații în domenii spectrale diferite. Manifestările sale uzuale pot fi relativ ușor evidențiate în spectrul radiației electromagnetice în plajele IR, vizibilă, UV și de RF. Disiparea energetică a biocîmpului se poate reliefa prin procedurile Kirlian, în special, în ipostazele interacțiunii la distanță, în sisteme om-plantă și om-om. Cu toate acestea, gama manifestărilor biocîmpului este mult mai largă, cuprinzînd, pe lîngă efectele electromagnetice, efecte acustice, magnetohidro-, dinamice, fotoelectrice, electromecanice, fotonice, chimice, iar în opinia unor autori chiar și tipuri de energie încă nedescoperită. Această ultimă opinie pleacă, printre altele, și de la observațiile care atestă că în încăperile cu flori în care coabitează subiecte feminine aflate în perioadă menarhală, florile se ofilesc mult mai repede. În acest context trebuie menționat că radiația de tip Gurvici a sîngelui menarhal este bactericidă pentru unele tipuri de colonii bacteriene.

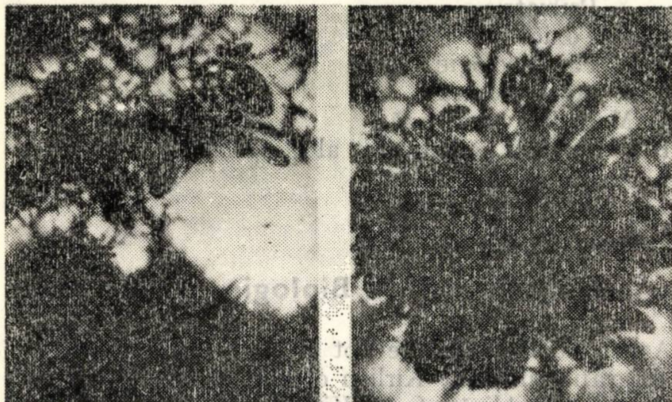


Fig. 17. Electrofotograma tip Kirlian a unei flori de crizantemă supusă acțiunii biocîmpului palmar: dr. — la 8 săptămîni de la recoltare; st. — exemplarul martor la cîteva zile de la recoltare

Cunoscută încă din lucrările lui C. Backster, interacțiunea de tipul om-plantă a primit o nouă confirmare prin lucrările de electrografie în efect Kirlian, efectuate de Thelma Moss și John Hubacker. Într-o serie de experiențe realizate la Institutul de Neuropsihiatrie al Universității din Los Angeles, autorii demonstrează că în 23 de cazuri, din 30 examinate, frunzele de plante rupte de pe tulpină, își măresc intensitatea radiației electrobioluminiscente induse, după ce au fost

supuse acțiunii biocîmpului generat de suprafețele palmare ale unor subiecți umani inductori.

Fenomenul opus, al inducerii unor efecte adverse față de plantă, cu implicarea timpului de supraviețuire a frunzelor supuse acțiunii biocîmpului uman, au fost realizate de Thelma Moss. Imaginile obținute de pe frunzele supuse acțiunii biocîmpului, generat de suprafețele palmare în astfel de cazuri, arată scăderea evidentă a metabolismului frunzei. Interacțiunile de tip om-om au fost urmărite în experiențe în care doi subiecți se privesc reciproc în ochi. Imaginile Kirlian, recoltate la nivelul pulpei digitale, arată modificările „aurei" survenite în timpul experienței.

Existența unor subiecți dotați cu un mare grad de disipare energetică a biocîmpului, dublată de o hiperreceptivitate față de influențele similare ale altor persoane, fenomen cunoscut în literatura anglo-saxonă sub termenul de „healing", a putut fi demonstrată de aceeași autoare, prin electrografiile în procedură Kirlian. În electrografiile obținute de pe regiunea pulpară digitală a doi subiecți plasați în raport de interacțiunea emitor-receptor este pregnant sugerat aspectul unui transfer energetic sesizabil la nivelul biocîmpului periproximal al regiunii investigate.

19.1.2. Ecologie

Studiile privind utilizarea metodei Kirlian în ecologie au avut ca obiect investigarea amprentelor electrografice ale diferitelor organisme acvatice și terestre, dezvoltate într-un mediu natural normal, comparativ cu dezvoltarea lor în medii poluate. Ele au vizat stabilirea unor criterii de diferențiere a parametrilor haloului produs de organismele ce trăiesc în mediile ecologice nepoluate, comparativ cu cele ce trăiesc într-un habitat poluat.

Zdenek Rejdak efectuează electrografii ale unor ramuri de brad crescut în zone nepoluate și ale unor brazi crescuți în zone industriale cu grad înalt de poluare sau experimental intoxicate cu SO_2. Pe electrofotografii în alb-negru autorul remarcă diferențieri ale haloului produs de descărcările marginale ale celor două specimene de probe.

Într-o serie de lucrări au fost investigate de alți autori aceleași caracteristici la viețuitoarele acvatice: probe de plancton, exemplare de *Elodea canadiensis*, alge din genul *Chara*, lipitori din genul *Hirudo*, fragmente de piele prelevate

de la *Misgurnus fossillis*. Cercetătorii au investigat aspectele electrografiilor normale, comparativ cu cele ale organismelor supuse unor agresiuni chimice şi termice în intervalul 40°—100°C. La exemplarele de *C. carpio*, plasate în prealabil 15 zile într-un mediu acvatic saturat cu metaboliţii proveniţi de la alge din genul *Anabaena*, s-au examinat amprentele lăsate de solzii peştelui; autorii conchid că modificările amprentelor electrografice evocate, oferă suficiente criterii pentru diagnosticarea stărilor normale şi a celor agresionale la speciile citate, furnizînd volumul necesar şi suficient de informaţii pentru stabilirea gradului de agresivitate biologică a noxelor din mediu.

19.1.3. Agricultură

Aplicaţiile efectului Kirlian în agricultură au fost inaugurate printr-o suită de cercetări efectuate de W. Emboden, Thelma Moss, J. Johnson şi J. Ganon, cu scopul stabilirii unor criterii de identificare a gradului de viabilitate a seminţelor de soia. Autorii au stabilit că în cazul seminţelor de soia viabile se produce un halou de nuanţă albăstrui deschisă; concomitent, la periferia cuticulei seminţelor apar o serie de „bule“ roşii-portocalii; în cazul seminţelor lipsite de viabilitate, haloul produs are o tentă albastru-întunecat.

19.1.4. Fitopatologie

Investigaţiile efectuate asupra unor plante din genul *Chrysanthemum*, avînd tumori induse de bacterii *(Agrobacterium tumefaciens)*, au scos în evidenţă producerea unui halou de o intensitate luminoasă ridicată iar strimerii cu o structură dilacerată.

În cazul unor leziuni foliare produse de insecte la frunzele de salcie, urmate de obicei de apariţia unor excrescenţe nodulare de neoformaţie, electrofotogramele relevă, într-o tentă roşie, zona înţepăturii. În teritoriile foliare, adiacente acestora, sînt relevate amprente ce preced formarea unor noi noduli. Acestea apar în stadiile de dezvoltare în care macroscopic nu pot fi observate modificări notabile.

Studiile efectuate asupra unor formaţiuni tumorale de natură virală, dezvoltate pe exemplare de *Aloë vera*, au

evidențiat un tablou cvasiidentic, în care caracteristic apare „destrămarea“ haloului descărcării corona.

19.1.5. Fitofiziologie

Studiile privind aplicarea efectului Kirlian în fitofiziologie au fost orientate, în principal, către investigarea electrobioluminiscenței induse la vegetale, în corelație cu procesele lor respiratorii; evaluarea nivelului acestei emisiuni în zona de creștere radiculară; investigarea funcțiilor de transfer energetic între organele foliare în diverse stări fiziologice.

Experiențele au arătat că scăderea intensității respiratorii a plantelor, indusă de cianura mercurică, a fost urmată de scăderea cu 35—40% a emisiunii electrobioluminiscente.

O serie de alte experiențe au utilizat albastrul de metilen, în concentrație de $1 \cdot 10^{-2}$ M, ca agent discriminator între procesele de fosforilare oxidativă — pe care le inhibă — și intensitatea absorbției oxigenului pe care nu o afectează, în unele concentrații stimulînd chiar oxidarea respiratorie. Concluziile experiențelor arată că albastrul de metilen scade intensitatea electrobioluminiscenței de 2,5 ori, adică cu un factor ce depășește pe cel al acțiunii inhibante a cianurii de mercur.

19.1.6. Psihologie

Un studiu efectuat de B. I. Murstein și S. E. Hadjolin reliefează posibilitatea obiectivării relațiilor afective interpersonale a doi subiecți de același sex sau de sexe diferite, prin aprecierea gradului de întrepătrundere, și formei de disipare a energiei biocîmpului periproximal, evidențiată în forma amprentei digitale de tip Kirlian. Autorii pleacă de la constatarea — remarcată încă și de E. P. Igenbergs — că pentru doi subiecți aflați în raporturi de simpatie reciprocă, marginile distale ale halourilor produse de strimerii ce descriu aura degetelor se întrepătrund. În cazul cînd între subiecții investigați există raporturi de antipatie, strimerii haloului desenează pe amprenta electrografică o zonă despărțitoare, delimitată de borduri drepte și paralele. Tabloul sugerează un fenomen de respingere produs la nivelul vîrfurilor efluvionare ale descărcărilor electrografice.

Tehnica electrografiei în efect Kirlian a fost utilizată de către A. S. Romen şi V. M. Iniuşin pentru studierea electrobioluminiscenţei în fenomenele de autosugestie. Autorii constată faptul că autosugestionarea unui subiect privind creşterea temperaturii sale corporale, influenţează caracteristicile haloului electrobioluminiscenţei mai mult chiar decît însăşi încălzirea efectivă a pielii acestuia. Dacă un subiect antrenat îşi pune mîna pe antebraţul unui subiect neantrenat, autosugestionîndu-şi prezenţa căldurii în mînă, modificările electrobioluminiscenţei se decelează la extremităţile degetelor subiectului „neutru", în condiţiile în care ultimul nu cunoaşte ceea ce îşi sugestionează subiectul inductor.

19.1.7. Fizica bioradiaţiilor

Electrografia Kirlian a fost utilizată în studiul fenomenelor de electroluminiscenţă în cadrul investigaţiilor efectuate la cercetarea unor fenomene de interacţiune la distanţă, ca de exemplu efectele telekinetice sau de transfer energetic.

19.1.8. Medicină

19.1.8.1. Semiologie şi diagnostic

Studiul electrografiilor de tip Kirlian în diagnosticul clinic al bolii canceroase a preocupat o serie de autori, primele dintre acestea aparţinînd unui colectiv format din A. Mulatova, R. Stepanov, S. D. Kirlian, V. H. Kirlian. Autorii au investigat arhitectura halourilor descrise de strimerii formaţi în timpul procedurilor Kirlian, aplicate probelor de mucoasă gastrică normală comparativ cu cea patologică. Structura descrisă de amprentele electrografice, lăsate de probele de mucoasă gastrică neoplazică, are ca element principal prezenţa unor „străpungeri" sugerînd procese de microdifuzie ale descărcărilor de IT, sub forma unor formaţiuni globulare fine, albe sau cu o tentă gri. Acelaşi tablou dominant al microdifuziilor descărcărilor apare şi în ţesuturile limfoide recoltate din zonele ganglionare invadate de metastaze.

În cazul polipozelor, spre deosebire de ţesuturile gastrice cancerizate, se constată grupări multiple şi masive ale cana-

lelor de descărcare cu o tentă cenușie a amprentelor, ceea ce sugerează o conductibilitate scăzută a țesuturilor.

Într-o serie de cercetări efectuate în SUA s-au descris modificări ale aurei ce delimitează coada șoarecilor, grefați experimental cu tumori, la care se observă discontinuități ale haloului pericaudal, cu o morfologie diferită, în funcție de evoluția grefonului.

Investigații ale aurei palmare a bolnavilor canceroși nu au putut stabili modificări caracteristice care să permită stabilirea unui diagnostic de certitudine. Cu toate acestea, este menționată stabilitatea îndelungată a electrobioluminiscenței emise de aura peripalmară a bolnavilor canceroși, comparativ cu modificările ciclice ale aceluiași parametru la subiecții sănătoși.

19.1.8.2. Psihiatrie

Aplicațiile metodei Kirlian în psihiatrie au vizat studiul morfologiei halourilor electrobioluminiscente peripalmare la subiecții sănătoși comparativ cu bolnavi psihici. Procedurile standard, utilizate de către Thelma Moss și Ken Johnson, au putut evidenția modificări ale amprentelor electrografice la subiecți aflați în stare de relaxare, comparativ cu cei aflați într-o stare de excitație. La ultimii este caracteristică o morfologie a haloului sugerînd un puternic proces de disipare energetică.

La schizofreni, în psihozele alcoolice și în sindroame maniaco-depresive D. Sheikin și M. Schater comunică prezența unei fragmentări sau anihilări a unei largi porțiuni a halourilor peridigitale. Evoluția favorabilă, ca urmare a tratamentului aplicat, este însoțită de reconfigurarea completă a haloului aurei.

19.1.8.3. Toxicologie

Un substanțial program de investigații, prin tehnicile Kirlian, în intoxicațiile alcoolice și cu droguri psihotrope a fost derulat de către Thelma Moss și colab. de la Institutul Neuropsihiatric al Universității California. Analiza spectrului emisiunii electrobioluminiscente a demonstrat proporționalitatea directă între gradul de intoxicare, manifestările clinice și cele electrografice, precum și posibilitatea detectării precoce prin această tehnică, a modificărilor induse de droguri.



Fig. 18. Electrografia tip Kirlian a degetelor mîinii stîngi la un psihopat



Fig. 19. Amprenta electrografică Kirlian a degetelor aceluiași pacient, după tratament

Coroborarea acestor electrografii cu cele obţinute pe subiecţi cu stări gripale clinic manifestate, reţine însă o similaritate a modificărilor electrografice, fapt ce aduce după sine, din acest punct de vedere, probleme vizînd diagnosticul diferenţial.

19.1.8.4. Farmacologie

Utilizarea investigaţiei electrografice în efect Kirlian în farmacologie a fost preconizată de un grup de cercetători (S. Hammeroff, R. Cornener, C. E. Boxler şi D. Jafrey), de la Universitatea Tucson, Arizona printr-un studiu privind acţiunea anestezică a procainei asupra sciaticului de broască. A fost cercetată electrobioluminiscenţa nervului sciatic normal, imediat după denudare, precum şi după aplicarea procainei. Pe imaginile obţinute este relevată zona de acţiune a procainei, marcată prin lipsa strimerilor. Zona în care aceasta nu a acţionat este delimitată de strimeri efluvionari, asemănători cu cei apăruţi în starea denudată a nervului.

19.1.8.5. Acupunctură

Lucrările efectuate de T. F. Iniuşina au avut ca obiect identificarea unei corelaţii electrografice între punctele de intervenţie acupuncturală şi organul asupra căruia acestea pot interveni terapeutic.

S-a urmărit determinarea electrobioluminiscenţei înregistrate la nivelul punctelor active ale cavităţii bucale, în condiţii normale, cît şi după aplicarea unei proceduri de iradiere a cavităţii bucale cu un laser, lucrînd pe 6328 Å.

Într-o lucrare ulterioară în care s-a urmărit verificarea experimentului descris, Gary Poock de la Naval Postgraduate School-Monterey, California, comunică faptul că nu a putut confirma datele avansate de autoare.

19.1.9. **Medicină veterinară**

Lucrări de fiziologie animală privind studiul reactivităţii sistemului nervos central la stimuli electrici aplicaţi (la pisică) în zone de activare acupuncturală au fost făcute de către Ling Y Wei, care în cadrul Universităţii Waterloo — Ontario, Canada, a evidenţiat modificările induse de stimulii electrici

în planul biocîmpului organismului pisicii, prin electrografii ale feţei plantare a labelor de pisică.

Suita de electrografii realizate arată schimbările intervenite în cîmpul bioenergetic disipat la nivelul perinițelor plantare ale pisicii şi, ca urmare, a stimulilor electrici aplicaţi în zona posterioară a hipotalamusului.

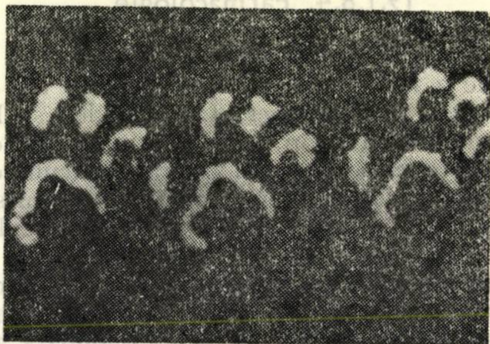


Fig. 20. Electrografia tip Kirlian a perinițelor palmare la pisică normală

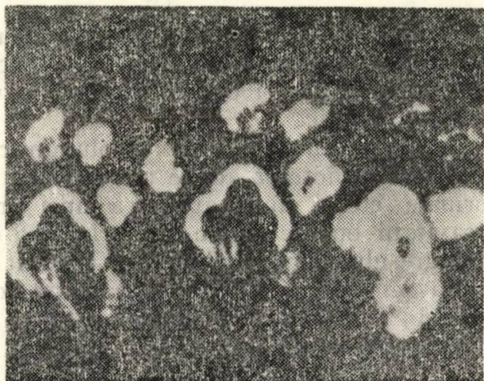


Fig. 21. Imaginea Kirlian a perinițelor palmare la aceeaşi pisică, după aplicarea unei proceduri de stimulare electrică

19.1.10. Controlul nedistructiv al materialelor

Tehnicile electrografiei în efect Kirlian au fost utilizate de o serie de autori ca procedură în controlul nedistructiv al materialelor. Primele încercări au fost făcute de însuşi auto-

rul metodei, în studiile comparative efectuate asupra structurilor vii și celor inanimate.

Ulterior D. Mazzio și B. Besh (citați de W. Tiller) efectuează, printre altele, un studiu privind proprietățile electroluminiscente ale mineralelor, induse ca urmare a utilizării tehnicilor Kirlian.

D. E. Lord și R. R. Petrini, în cadrul lui Lawrance Livermore Laboratory, publică, în 1974, un studiu dedicat acestei probleme, intitulat *High-Voltage Photography Applied to Materials Science*, consacrat în întregime controlului nedistructiv al materialelor. Autorii realizează dispozitive adecvate acestui scop, analizînd amprentele electrografice evocate, capabile să evidențieze o serie de defecte ale probelor de metale analizate.

19.1.11. Criminologie

Prin procedeul Kirlian se pot evidenția seriile înscrise pe diverse arme de foc, care ulterior au fost șterse sau contrafăcute. Aceeași procedură a fost utilizată și pentru evidențierea desenelor de pe monede, care prin alte procedee nu au putut fi reliefate.

19.1.12. Tehnica fotografică

Dezvoltarea tehnicilor Kirlian, cît și impactul acestora cu tehnicile de investigare a structurilor vii, au impus o serie de cercetări care să lămurească mecanismele de producere a amprentelor electrografice, în special pe suporturi fotosensibile color. Investigațiile în această direcție, efectuate de D. G. Boyers și W. Tiller, au scos în evidență mecanisme implicate în producerea electrografiilor care sînt necunoscute tehnicilor fotografice uzuale. Au fost studiate procesele fizice asociate descărcărilor electrice ce lasă amprente electrografice, efectele rezultate în configurațiile electrod-film-obiect investigate și implicate în producerea imaginilor, ca și modificările ce pot vicia rezultatele experimentelor, în special cele legate de fenomene electrostatice.

CAPITOLUL XX

ELECTRONOGRAFIA

„...dar eu i-am spus: d-le Profesor, dumneatale știi prea bine, eu n-am făcut taină cînd am venit..."

PAN HALIPA, „Confesiuni"

Electronografia este o metodă electrografică de investigare a componentelor energetice ale biocîmpurilor din planul intern și periproximal al structurilor biotice, cît și a unor proprietăți fizice ale obiectelor abiotice, pe calea aprecierii variațiilor cantitative și calitative ale radiațiilor electromagnetice ale acestora, apărute ca urmare a aplicării unui impuls electric de IT, cu componente de IF. Pentru captarea și reținerea radiațiilor emise de structurile investigate cărora li s-a aplicat impulsul electronografic, în funcție de domeniul spectral investigat, se utilizează filme cu fotosensibilitate selectivă, lanțuri de măsurători spectrale ale radiației vizibile, UV, X. Se apelează de asemeni la artificii tehnice de captare, reconversie în timp real, discriminare, analiză, prelucrare și afișare a informațiilor furnizate de emisiunile electromagnetice provocate.

Trăsăturile principale care îi oferă electronografiei avantaje față de alte metode electrografice, țin de particularitățile impulsurilor administrate, cît și de cele ale răspunsurilor evocate în diferitele benzi spectrale. Aceasta conferă metodei o superioritate în raport cu alte tehnici de investigare electrografică, în aprecierea atît a funcțiilor fiziologice investigate la organismele vii, cît și a celor fiziopatologice.

Electronografia devine o metodă de investigare, mai ales biomedicală, grație proprietății sale fundamentale de a pune în evidență aspectele energetice ale fenomenelor de biocîmp la nivelul întregului organism, ca urmare a producerii unui răspuns rezonant din partea acestuia, la impulsul administrat.

În celelalte proceduri electrografice, inclusiv în efect Kirlian, limitele foarte restrînse ale răspunsului biologic al organismului viu, duc la îngustarea ariei de investigare numai la haloul delimitat de strimerii spațiului periproximal și numai pentru suprafețe restrînse la cîțiva cmp.

Procedurile electronografice standard, din care au apărut apoi o serie de tehnici derivate, sînt două:

— electronografia de înaltă tensiune și intensitate mare;
— electronografia de înaltă tensiune și intensitate mică.

Prima dintre aceste tehnici provoacă din partea organismului viu un răspuns de tip metarezonant. Caracteristica acestui tip de răspuns este dată de intensitatea diferită a nivelului de impresionare a plăcilor fotosensibile, pentru procesele patologice de tip inflamator și cele de tip neoplazic. Acest fapt marchează diferențierea calitativă a semnalului evocat sub forma răspunsului electrobioluminiscent al organismului animal.

Tehnica electronografiei de înaltă tensiune și mică intensitate provoacă un răspuns de tip ortorezonant. În această tehnică pe filmele fotosensibile, atît procesele de natură inflamatorie, cît și cele de tip neoplazic răspund printr-o opacifiere cvasiegală, sub aspectul intensității și nivelului de impresionare electrobioluminiscentă, a substratului fotosensibil. Acest ultim tip de procedură electronografică este inocuitiv pentru organismul uman, în timp ce primul datorită curenților tari debitați, nu poate fi utilizat deocamdată decît pentru cercetări de laborator pe animale și structuri fizice inerte.

Scurt istoric. Studiile privind atît fundamentarea electronografiei, ca metodă electrografică de investigație, cît și a aplicațiilor sale biomedicale au debutat, în țara noastră, în februarie 1975, în cadrul Centrului de igienă și protecția muncii a MICh, cu concursul dr. D. Cămârzan și în Laboratorul de tehnica tensiunilor înalte a Institutului Politehnic din București cu concursul prof. Gleb Drăgan, cînd E. Celan, împreună cu N. Golovanov și I. Dumitrescu, realizează într-o soluție tehnică proprie, primele imagini electronografice ale unor frunze de plante, precum și ale unor șoareci și șobolani de laborator cărora le-au fost induse experimental procese de tip inflamator și neoplazic. În aceeași perioadă de lucru, au fost studiate, pe șoareci, cronologia modificărilor rprvenite în componenta electrobioluminiscentă a zonei ouseiprximale a biocîmpului în legătură cu procesele derulate

la limita vieții, în cursul morții clinice și a primelor etape ale morții biologice.

Primul brevet acordat metodei electronografice în țara noastră nr. 69237 (I. Dumitrescu, E. Celan) are prioritatea începînd cu data de 5 mai 1975.

În iunie 1975 ing. C. Cojocaru, printr-o soluție tehnico-constructivă proprie, a elaborat primul aparat electronografic, iar în septembrie același an, ing. V. Șoltuz realizează un altul, ambele funcționînd în regim de înaltă tensiune și mică intensitate, cu care s-au putut efectua primele electronografii la om. Prima comunicare asupra procedurii electronografice, apare în „Flacăra" numărul 30 (1051) din august 1975, în care sînt redate și primele imagini obținute prin această metodă (E. Celan, I. Dumitrescu, Nicolae și Carmen Golovanov, C. Cojocaru, A. Țerna și H. Nițulescu).

Ulterior tehnicile electronografice s-au dezvoltat în cadrul laboratorului de profil aparținînd Centrului de igienă și protecția muncii a MICh și separat de un colectiv format din E. Celan, V. Șoltuz, C. Cojocaru, B. Celan, N. Constantinescu, T. Andrian, R. Begnescu. Cu sprijinul CNȘT laboratorul de electronografie din cadrul CHPM—MICh a fost transferat și profilat ca unitate independentă, destinată investigațiilor electronografice (Laboratorul de electronografie și bioinginerie aplicată „LEBA").

Urmărind aceeași idee C. Guja studiază aspectele antropologice la amprentele electronografice palmare, A. Woicicovski încearcă să abordeze — fără a finaliza însă — modificările acelorași amprente apărute în afecțiuni neuropsihice, Fl. Grigoraș, cu ajutorul unei aparaturi construită într-o soluție personală, investighează aspectele cercetării electronografice în biologie. Contribuții la realizarea unor aparate au ing. G. Constantinescu, fiz. I. Mămulaș și prof. A. Policec (Institutul Politehnic Timișoara).

Electronografia de înaltă tensiune și mare intensitate

Sursa generatoare de impuls, capabilă să producă unde aperiodice, în care durata frontului variază în limitele intervalului de timp de ordinul microsecundelor, este astfel aleasă încît impulsului produs de instalație să-i poată fi predeterminate:

— forma undei de impuls;
— durata frontului;
— amplitudinea.

Generatorul de impuls utilizat în acest sens, avînd mai multe etaje, folosește condensatoare de impuls încărcate în

paralel la o aceeași valoare a tensiunii. Acestea sînt descărcate în serie. Pentru modificarea configurației circuitului se utilizează eclatoare în regim de amorsare comandată și un eclator auxiliar de comandă, montat la eclatorul de amorsare al primului etaj (N. Golovanov).

Această tehnică de lucru duce la amortizarea oscilațiilor provocate de inductivitățile proprii circuitelor, astfel încît impulsul administrat specimenelor de probe poate fi considerat „curat". Efectul său imediat este inducerea în organismele biologice a unui răspuns metarezonant, caracterizat prin diferențierea amprentei electronografice captate pe suportul fotosensibil, în funcție de natura malignă sau benignă a procesului patologic investigat. Este de reținut că domeniul de producere a acestui fenomen de rezonanță este oarecum limitat. Trebuie de amintit aici că alura impulsului capabil să o reproducă este foarte asemănătoare cu cea a impulsului caracteristic descărcării fulgerelor naturale produse în timpul furtunilor.

Impulsul provenit de la sursa generatoare este descărcat pe armăturile unui condensator. Între plăcile dielectrice ale acestui condensator se plasează specimenul de probă. Substratul fotosensibil este dispus fie numai între una din plăcile dielectrice (de obicei cea inferioară) și probă, fie între ambele plăci și probă. Acest suport poate avea fie o sensibilitate alb-negru, fie color.

Atunci cînd se utilizează plăci radiologice sensibilitatea ridicată a acestora, pentru domeniul X de radiație, reține imagini în care amprenta obținută reflectă cu o mai mare pondere participarea acestei componente la formarea imaginii electronografice.

Configurația dispozitivului de electronografiere în tehnica amintită presupune utilizarea unor dielectrici, cu o anumită permitivitate, cît și electrozi adecvați, cu scopul eliminării artefactelor ce pot fi induse de aceste elemente ale instalației. Condensatorul, între armăturile căruia se produce descărcarea impulsului electronografic, împreună cu proba și substratul fotosensibil, se plasează într-o incintă total obscură, pentru a feri filmul fotosensibil de influența unei iluminări accidentale sau parazite.

Utilizînd o instalație de acest tip și un substrat fotosensibil color s-au obținut imagini ale unui șoarece la care a putut fi obiectivată disparitatea distribuției spectrale în domeniul optic a energiei disipate în biocîmp. S-a evidențiat astfel faptul că extremitatea cefalică a organismului emite

într-o dominantă spectrală albastră, în timp ce partea caudală a aceluiași organism emite dominant în roșu.

Datorită energiilor înalte vehiculate de generatorul de impulsuri, în această tehnică nu pot fi efectuate investigații decît asupra plantelor și animalelor de laborator, subiectele umane neputînd fi supuse procedurii. Nivelul ridicat al radiației UV, apărute în momentul descărcării impulsului, duce aproape constant la fenomene de orbire a șoarecilor și șobolanilor expuși. Fenomenele de cecitate sînt probabil produse datorită unor leziuni la nivelul retinei. Investigații

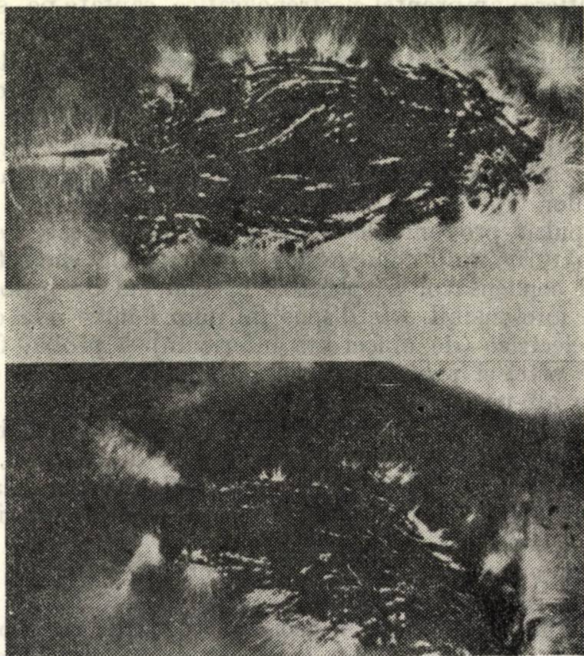


Fig. 22. Electronografia prin procedeul de inaltă tensiune și intensitate mare a unui șoarece normal (sus) și a aceluiași șoarece la 30 minute după exitus (E. Celan, I. Dumitrescu, N. Golovanov)

histopatologice ale SNC nu au fost făcute pentru a se putea elimina și implicarea participării centrilor și nervului optic în declanșarea acesteia.

O a doua metodă a acestei tehnici, utilizează fenomenul de polarizare fotoelectrostatică sub influența impulsului de IT administrat, a unei plăci de seleniu pe care s-a depus

specimenul probei. Placa de seleniu cu proba de examinat este introdusă între plăcile dielectrice ale instalației. După administrarea impulsului proba este ridicată. Pe placă se presară toner xerografic care, după o răspîndire uniformă, este înlăturat. Datorită polarizării fotoelectrostatice diferențiate a plăcii, în funcție de amprenta lăsată de probă, tonerul va fi sau nu reținut de placă. Pe placă se suprapune o hîrtie obișnuită, care va adiționa praful reținut de placă. Pentru facilitarea transferului, hîrtia va fi uniform presată pe toată suprafața sa. Pentru fixarea tonerului, hîrtia avînd amprenta transferată de pe placa de seleniu, este supusă acțiunii căldurii sau a vaporilor de tricloretilenă.

O variantă a acestei tehnici este cea denumită „prin efect ponderomotor". Ea utilizează fenomenul migrației în cîmpul electric de IT indus, a unor particule de pigment cu o granulație foarte fină, ce se dispun în lungul liniilor cîmpului de forțe provocat. Acest efect poate fi demonstrat și pentru lichide cu o anumită vîscozitate. Descărcarea unui impuls electronografic în apropierea unei picături de ulei de silicon depusă pe un ecran electronografic, vizualizează apariția unor unde ce traversează picătura sub forma unor „valuri". Fenomenul se produce chiar și atunci cînd între locul descărcării și picătura de ulei de silicon se interpune un ecran.

Electronografia de înaltă tensiune și mică intensitate

Această tehnică utilizează impulsuri electronografice de IT, în jurul tensiunii de 25 KV, dar la valori ale intensității curentului care nu pot pune în pericol viața organismului uman (sub 10 microamperi). Această proprietate, caracterizînd inocuitatea metodei în aplicațiile sale medicale îi conferă un larg cîmp de aplicații clinice. Există o suită de tehnici derivate din procedura standard, care prin particularitățile lor sînt orientate, în general, pe investigarea unor anumite categorii de fenomene. Aceste tehnici derivă, în principal, printr-o adecvare a procedurii la investigarea manifestărilor unui anumit domeniu spectral, selectat din pluralitatea celor emise în timpul producerii efectului electronografic.

O altă particularitate a procedurii este dată de faptul că, în general, terminalul dispozitivului electronografic configurează un condensator de tip incomplet, în care proba,

considerată ca o armătură a acestuia, primește direct descărcarea impulsului.

Procedura standard utilizează o schemă constituită dintr-un generator de impulsuri electronografice, ce funcționează în regim monoimpuls sau în trenuri de impulsuri pînă la o frecvență maximă de cca 200 Hz, o linie de transport formată din doi conductori cu izolație pentru IT și un terminal pentru pozarea probei examinate, constituit dintr-un ecran dielectric cu un electrod înglobat în grosimea sa. În cazul unui terminal de tipul condensatorului complet acesta este format din două plăci dielectrice despărțite de un spațiu fix sau variabil, destinat plasării probei. Fiecare dielectric este placat spre exterior cu o armătură conductoare cu rol de electr od.

Ecranele utilizate pot fi de tip transparent sau opac. Pentru amplificarea emisiunii electrobioluminiscente, ecranele se placheazā la interfața ce vine în contact cu substratul fotosensibil, cu substanțe luminofore, dispuse pe folii sau în depuneri directe. Cînd se urmărește amplificarea unui anumit domeniu spectral din emisiunea probei, luminoforii se aleg cu sensibilitatea maximă a curbei de excitație și duratei perioadei de postluminiscență pentru domeniul cercetat. Amplificarea dată de aceste straturi de luminofori este totuși mică pentru unele tipuri de investigații. Această servitute introduce necesitatea utilizării unor amplificatori electronici de tipul intensificatorilor de imagine capabili să realizeze nivele de amplificare de 50—60 mii de ori.

Captarea amprentelor lăsate în domeniul optic se face de obicei pe filme alb-negru, pe filme cu o anumită sensibilitate spectrală (mai puțin infraroșie), pe filme radiologice, cît și pe filme color. Pentru punerea în evidență a unor detalii microstructurale se apelează la emulsii fotosensibile de tipul celor utilizate pentru autoradiografii. Utilizarea unor lanțuri adecvate de analiză și măsură spectrală permite realizarea unor tehnici de spectroscopie și spectrometrie optică sau în domeniul X.

Administrarea impulsului electronografic este urmată de producerea, la nivelul interfeței obiect investigat — ecran, a unor efecte datorate răspunsului evocat de organism:

— efectul pelicular sau marginal este produs de strimerii apăruți la nivelul bordurii ce delimitează linia de contact marginal a suprafeței obiectului examinat cu ecranul aparatului. Este delimitată astfel o zonă avînd o structură efluvionară cu o densitate variabilă a strimerilor ce conturează

un halou. Cu toate că spre deosebire de electrografiile în efect Kirlian, haloul apărut în amprentele electronografiilor poartă cea mai mică încărcătură de informații, el poate fi analizat și aici prin mai multe tehnici, dintre care cele de spectroscopie optică pot extrage date extrem de utile. În cazul electrografiilor de tip Kirlian datorită particularităților legate de tehnica acestora, haloul lor poartă aproape întreaga încărcătură utilă de informații, în particular pentru motivul că ele captează amprentele unor suprafețe reduse, iar informațiile provenite din zonele anatomice profunde nu sînt exteriorizate;

— efectul electromorf este dat de amprenta lăsată pe suportul fotosensibil de distribuția diferită a cîmpurilor electromagnetice și electrostatice ale organismului investigat. Aici participă atît cîmpurile delimitate la suprafața organismului, cît și cele dispuse în interiorul volumului său anatomic și exteriorizate la nivelul ariilor de proiecție cutanată. Manifestat în principal ca radiație capabilă să producă impresionarea plăcilor fotosensibile, efectul electromorf apare în spectrul de radiație vizibil, UV și X, datorită fenomenelor radiative secundare impulsului de IT administrat;

— efectul periproximal se produce în zona periproximală a structurii investigate, sub forma cîmpurilor de radiație ce se propagă de la organismul investigat. El se manifestă în domeniul radiometric, vizibil, UV și X.

Componentele radiative emise în urma aplicării impulsului electronografic pot fi decelate la distanțe variabile, în funcție de natura probei și tensiunea curentului administrat. Este de subliniat că în mod uzual, radiația X debitată cu această ocazie, poate fi detectată pînă la cca 50 cm de probă, la un nivel de 60 KeV. Manifestările sale sînt multiple, de la producerea unor fenomene de fluorescență și pînă la cele de ionizare. Analiza spectrului său de amplitudine, poate furniza informații deosebit de prețioase asupra probei examinate.

Tehnicile electronografiei de IT și mică intensitate.
Procedura standard — monoimpuls, ecran opac simplu

Procedura uzual folosită în investigațiile electronografice utilizează un generator de monoimpulsuri ce sînt administrate probei. Proba este dispusă pe un suport terminal format dintr-un dielectric placat pe ventradosul său cu un electrod. Suportul fotosensibil este plasat pe extradosul ecranului dielectric, între acesta și proba de examinat. Proba este

conectată la masa aparatului, în timp ce electrodul ecranului este legat la polul pozitiv, ambele conexiuni făcîndu-se prin cabluri cu izolație pentru IT. Un atare aranjament realizează configurația standard a procedurii în varianta „condensator de tip incomplet". Prin schimbarea conexiunilor se inversează polarizarea configurației realizate.

Pentru realizarea unui terminal de tipul „condensator complet" se utilizează două plăci dielectrice, placate fiecare la exterior cu cîte un electrod metalic. În spațiul dintre cele două plăci dielectrice aflate la o distanță convenabil aleasă, se interpune proba. Între probă și fiecare placă se dispune suportul fotosensibil. Dispunerea suporturilor fotosensibile și a probei trebuie să realizeze un strîns contact, atît între probă-film, cît și între film și ecranul dielectric. În aceste aranjamente, ecranul este opac, cu ochiul liber neputîndu-se observa decît eventual producerea strimerilor ce delimitează haloul perimarginal al probei. Amprentele electronografice pot fi captate pe plăci sau filme color ori alb-negru. Diferite artificii pot fi utilizate pentru evidențierea predominantă a unei componente a spectrului de emisiune al probei. Astfel, radiația vizibilă și UV pot fi eliminate interpunînd un filtru opac între probă și suportul fotosensibil. În acest caz se alege drept suport fotosensibil o placă radiologică care, după cum se știe, este sensibilizată pentru domeniul X. Un alt artificiu utilizează subexpunerea acestor plăci la lumină albă înainte de utilizarea lor.

Electronografia pe ecrane transparente

Procedurile care utilizează ecrane transparente permit vizualizarea, în timp real, a imaginilor electronografice produse la interfața probei cu ecranul. Pe lîngă aceasta ele asigură și captarea imaginilor pe amplificatori de imagine, camere cinematografice sau fotografice, permițînd totodată efectuarea unor analize spectrale pe întreaga suprafață a interfeței probă-ecran și nu numai pentru haloul marginal ca în cazul procedurii precedente.

În mod uzual, ecranele acestui tip de aranjament sînt realizate din două plăci de sticlă transparentă (sau confecționate din polimetacrilat) între care se lasă un spațiu ce se umple cu o soluție salină (clorură de potasiu). De asemeni se pot utiliza plăci de sticlă pe care se depun în vid oxizi metalici (oxid de indiu). Electrozi transparenți pot fi confecționați din folii de mylar (groase de $\approx$ 0,025 mm) care

au un coeficient de transmisibilitate a luminii de cca 70%. Principala servitute a ecranelor transparente este legată de absorbţia unor benzi spectrale de către electrozii lichizi sau solizi ai ecranului, fapt ce impietează asupra analizelor spectrale.

Pentru amplificarea imaginilor obţinute pe astfel de ecrane se utilizează intensificatori de imagine. Amplificări de nivel mult mai redus se obţin prin utilizarea unor luminofori dizolvaţi în cuva ce conţine electrolitul cu rol de electrod. În cazul utilizării luminoforilor cu luminiscenţă în UV, ecranul va avea plăcile dielectrice din sticlă de cuarţ.

Derivate din procedura standard o serie de tehnici utilizează diferite artificii cu scopul de a scoate în evidenţă aspecte particulare ale emisiunilor radiative ale obiectelor examinate, emisiuni ce apar după aplicarea impulsului electronografic. Astfel este tehnica electronografiei utilizînd ecrane opace care au în construcţia lor straturi de luminofori dispuse la interfaţa ecranului cu suportul fotosensibil. Fără a oferi coeficienţi de amplificare a bioluminiscenţei produse, de ordinul celor realizaţi cu dispozitivele electronice intensificatoare, aceste artificii tehnice permit totuşi ridicarea nivelului său. Pentru a oferi o protecţie a stratului luminofor în timpul manipulării probelor, acesta este acoperit cu o peliculă protectoare transparentă. În cazul cînd se urmăreşte evidenţierea şi amplificarea emisiunilor UV, dielectricul ecranului va trebui să fie permeabil pentru această radiaţie. Utilizarea ecranelor de acest tip implică direct folosirea unor suporturi fotosensibile, emulsionate pe ambele feţe. Procedura este necesară întrucît intensificarea amprentelor electronografice are loc numai la interfaţa suportului fotosensibil cu ecranul placat cu luminofor şi nu şi la interfaţa plăcii fotosensibile cu organismul investigat. În procesul de developare a plăcilor radiologice, imediat după operaţiunea de revelare, dedublarea asimetrică a planului de formare a imaginii electronografice se realiefează în acest caz foarte clar.

Utilizarea unor luminofori cu proprietăţi speciale, produce apariţia de efecte care duc la alte tehnici derivate din procedura standard. Astfel, ecranele placate cu sulfură de zinc activată cu cupru, au proprietatea ca după excitarea fosforescenţei stratului de $ZnS + Cu$ cu o sursă de lumină, aplicarea impulsului electronografic al probei depuse pe ecran să provoace scăderea intensităţii luminoase a amprentei, sub nivelul luminozităţii ecranului.

Ca urmare, imaginea electronografică a probei devine întunecată în raport cu fondul ecranului. Același efect poate fi obținut și prin utilizarea unei radiații IR. Plasarea, de exemplu, a mîinii unui subiect pe ecranul excitat și menținerea ei pe acesta un interval de timp, este acompaniată de apariția unei amprente a conturului mîinii, mai întunecată decît luminozitatea fondului general al ecranului. Ținînd de proprietățile caracteristice ale substanței utilizate (ZnS + + Cu), aceste efecte au fost denumite „electronografie prin blocarea emisiunii secundare a luminii" și respectiv „electronografie prin efect termic". Este de menționat că ultimul efect poate fi obținut și în afara tehnicilor electronografice.

Microelectronografia

Procedura microelectronografiei este o adaptare a celei standard la necesitățile examinării unor preparate microscopice, în care pot fi evidențiate particularitățile electrobioluminiscenței induse de impulsul electronografic. Etalat pe o lamă microscopică, preparatul este acoperit cu o emulsie fotosensibilă, folosită uzual în tehnicile de autoradiografie. Lama astfel pregătită se supune acțiunii unui impuls electronografic, după care preparatul se usucă. După terminarea uscării — care se face evident în condiții de întuneric total — urmează procesul de developare: revelare-spălare-fixare-spălare-uscare. Astfel pregătită, lama se examinează la microscop, cîmpurile prezentînd interes fiind fotografiate cu un aparat fotografic atașat microscopului. Aceasta permite mărirea detaliilor în raport direct cu puterea de mărire a microscopului utilizat. În procesul de recopiere a imaginii negative obținută la microscop, detaliile evidențiate pe preparat pot fi din nou mărite pe pozitivul obținut.

Atunci cînd se urmărește realizarea unui contrast mărit al detaliilor, se poate apela la tehnica imaginilor fals color. În acest scop poate fi utilizată fie o prelucrare electronică a imaginii, fie o tehnică mai simplă de virare cromatică uzual folosită în tehnicile fotografice. Virajul cromatic poate fi obținut fie direct pe lamă (după baia de spălare ce urmează fixării), fie secundar, în procesul de obținere a imaginii pozitive a fotografiei de pe filmul obținut la microscop.

Electronografia de IT și mică intensitate în trenuri de impulsuri

Paleta largă a necesităților pe care le ridică diferitele aspecte ale investigației electronografice, impune deseori con-

diția realizării pe o durată mai lungă de timp a electrobioluminiscenței organismului investigat. Acest deziderat poate fi obținut grație tehnicilor de producere și administrare a impulsurilor electronografice sub forma de trenuri de impulsuri. În timp ce generatoarele electronografice în regim de monoimpuls au o cadență de repetivitate a impulsului în jurul a 2—4 impulsuri pe minut, generatoarele care lucrează în regim de trenuri de impulsuri permit producerea unor impulsuri cu o frecvență maximă de ≈ 200 Hz. Realizarea practică a acestor generatoare presupune adoptarea unor soluții tehnice, care să permită menținerea unor caracteristici unitare pentru fiecare impuls din seria celor administrate, cît și stabilitatea frecvenței. O soluție facilă de stabilizare a frecvenței impulsurilor administrate este sincronizarea generatorului la frecvența standard de 50 Hz a rețelei de curent alternativ. Servitutea acestei soluții este însă faptul că dispare posibilitatea varierii frecvenței de administrare a impulsurilor în funcție de eventualele condiții impuse. În funcție de tipul constructiv al aparatului, variația frecvenței este realizată continuu (atunci cînd ea nu este fixă), în timp ce variația tensiunii se operează în trepte (de obicei 3 sau 4 la număr).

Aplicarea trenurilor de impulsuri electronografice se face pe ecrane terminale, de același tip cu cele utilizate în procedurile monoimpuls. Utilizarea trenurilor de impulsuri diversifică tehnicile electronografice, permițînd analize spectrale ale emisiunilor radiațiilor debitate de organismele investigate.

Procedura denumită „spectrografie în electroluminiscență" se bazează pe înregistrarea grafică a componentei roșii și separat a celei albastre a spectrului vizibil al emisiunii electrobioluminiscente a probei. Curbele astfel obținute pot fi interpretate fie separat, fie sub forma unei curbe integrate. Sensibilitatea acestei tehnici, cît și veracitatea informațiilor furnizate, depind direct de sensibilitatea spectrală și caracteristicile de distorsiune ale senzorilor utilizați. Plaja ei de analiză se rezumă numai la două benzi spectrale — roșie și albastră — fapt ce nu permite o analiză spectrală exhaustivă a domeniului vizibil.

O ameliorare a acestei tehnici, permițînd evaluarea fotometrică a diferitelor benzi spectrale din domeniul vizibil, a fost pusă la punct de către E. Celan și B. Celan.

Procedura constă în determinarea valorilor relative și absolute ale unor zone delimitate ale emisiunii amprentei

bioluminiscente a obiectului investigat, ce apar în limitele unor frecvențe spectrale date. În acest scop, fluxul emisiunii bioluminiscente, captat la nivelul ecranului transparent pe care este depusă proba, este colimat într-un fascicul ce se proiectează pe fanta unei diafragme opace ce acoperă fereastra unui fotomultiplicator. Între diafragma opacă prevăzută cu fantă și fereastra fotomultiplicatorului se introduc filtre interferențiale, permeabile pentru frecvențele spectrale analizate. Proba este supusă descărcărilor unor trenuri de impulsuri electronografice cu amplitudine și frecvență stabilizate. Fasciculul luminos emis de probă este astfel supus analizei în benzile spectrale selectate de filtrele interferențiale utilizate, calculîndu-se, pentru intervale echidistante de timp, valorile etalate de lanțul de măsură atașat fotomultiplicatorului. Datele astfel obținute, permit calcularea unor indici și curbe de valori pentru fiecare probă în parte.

Metodele electronografice, care analizează emisiunea röentgen produsă în timpul descărcării impulsurilor electronografice, se bazează pe două principii:

— disocierea selectivă a radiației X față de cea emisă de spectrul vizibil și UV;

— analiza spectrului de amplitudine X.

Disocierea selectivă a radiației X față de emisiunea în vizibil și UV, de fapt punerea în evidență a unei radiații X de fluorescență, se realizează prin procedee simple de ecranare a radiației vizibile și UV, utilizînd filtre opace pentru aceste radiații și transparente pentru radiația X. Aceste filtre se interpun între probă și substratul fotosensibil. Amprentele electronografice obținute în aceste condiții vor fi formate numai de componenta X a emisiunii organismului investigat.

Pentru a selecta componenta amprentei electronografice produsă de radiația UV, pe ecranul terminal transparent al electronografului se depune un strat de ecranare a radiației X, format din sulfat de bariu, în care se găsește încorporată o substanță fluorescentă în UV. În momentul producerii impulsului electronografic, componenta radiativă X va fi absorbită de stratul de sulfat de bariu, în timp ce componenta radiativă UV, declanșată simultan, va produce fluorescența luminoforului. Amprenta electronografică produsă de componenta radiației UV va putea fi observată prin transparența ecranului.

Metoda de investigare electronografică prin analiza spectrului de amplitudine în domeniul X, elaborată de E. Celan,

B. Celan, C. Cojocaru, N. Constantinescu, V. Şoltuz, pune în evidenţă, în spaţiul limitrof organismului investigat, emisiunile radiative din domeniul spectral al radiaţiei X. Caracteristicile fluxurilor de radiaţie X debitate sînt înregistrate sub forma unor valori numerice ce descriu atît emisiunea generată de organismul investigat, cît şi emisiunea secundară

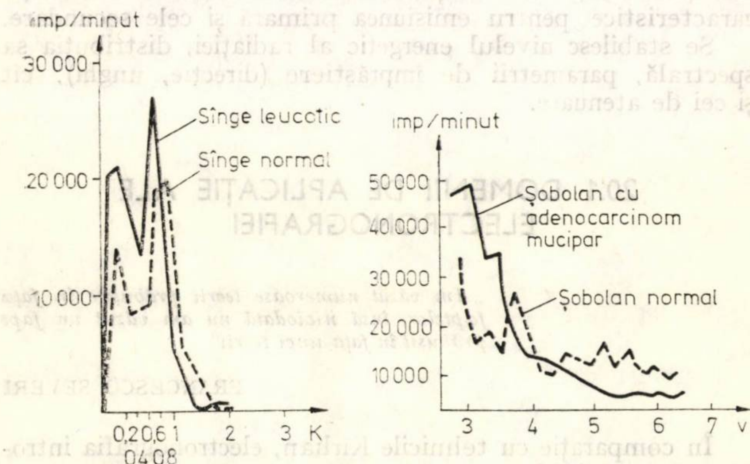


Fig. 23. Curbele analizei spectrului de amplitudine în domeniul X a electronografiei unor probe de sînge normal şi leucotic bovin (st.) şi a unui şobolan normal comparativ cu un şobolan cu adenocarcinom experimental indus (dr.) (E. Celan, B. Celan, C. Cojocaru, N. Constantinescu, V. Şoltuz, T. Andrian)

colectată prin colimare, permiţînd trasarea unor curbe caracteristice tipului de structură investigată. Sînt astfel determinate nivelul energiei, banda spectrală şi frecvenţa de emisiune. Metoda pleacă de la faptul că sub acţiunea cîmpului de IT, generat de impulsuri cu parametrii determinaţi, se produc fenomene ondulatorii într-un larg spectru de frecvenţe. În cadrul acestora, emisiunea de radiaţie stimulată din domeniul X este energetic preponderentă, stînd la baza producerii efectelor înregistrate de fenomenul electronografic conform ecuaţiei:

$$\lambda \approx (150/V)^{1/2} \text{ Å},$$

în care λ este lungimea de undă a radiaţiei stimulată electronografic;

V, tensiunea aplicată în diferitele momente ale desfășurării impulsului electronografic;
Å, angström.

Baleindu-se plaja spectrală a radiației X sînt înregistrate valorile maxime și minime ale pik-urilor emisiunii, trasîndu-se pe baza lor curbe caracteristice. Prin aplicarea relației de conversie-energie-frecvență, se calculează domeniul frecvenței caracteristice pentru emisiunea primară și cele secundare. Se stabilesc nivelul energetic al radiației, distribuția sa spectrală, parametrii de împrăștiere (direcție, unghi), cît și cei de atenuare.

20.1. DOMENII DE APLICAȚIE ALE ELECTRONOGRAFIEI

„Am văzut numeroase teorii prăbușite în fața faptelor, însă niciodată nu am văzut un fapt prăbușit în fața unei teorii"

FRANCESCO SEVERI

În comparație cu tehnicile Kirlian, electronografia introduce două noi căi:

— lărgirea teritoriului anatomic ce poate fi investigat, practic la suprafața întregului organism;

— exteriorizarea modificărilor organelor interne la nivelul ariei lor de proiecție cutanată, printr-o amprentă ce descrie o anumită distribuție electromorfă furnizoare a unei mari cantități de informații debitate într-un larg spectru de radiații. În acest context haloul periferic (aura) la care în fapt tehnicile Kirlian își reduc domeniul de cercetare, apare ca un „epifenomen" cu o încărcătură informațională mult mai redusă. Alături de inocuitatea sa, din aceste caracteristici decurg principalele posibilități ale utilizării electronografiei: investigațiile clinice.

Lista domeniilor de aplicație a electronografiei cuprinde:

1. Biologie
2. Agricultură
3. Fitofiziologie
4. Antropologie
5. Psihologie
6. Medicină
   — Semiologie și diagnostic

— Oncologie
— Acupunctură
— Medicina muncii
— Anestezie și reanimare
— Stomatologie
7. Medicina veterinară
8. Biofizica radiațiilor.

20.1.1. Biologie

Aplicațiile electronografiei în biologie vizează, în principal, studiul activității electrobioluminiscente a structurilor biologice vegetale și animale. Primele investigații făcute în această direcție au utilizat tehnicile microelectronografiei în cercetarea unor structuri monocelulare vegetale.

În lucrări privind electrobioluminiscența indusă electronografic la alge s-a demonstrat prezența unei activări a structurilor celulare, în special în zona de contact a celulelor dispuse în filamentul algei. La celulele tinere a fost remarcată o activitate mai crescută sub acest aspect, comparativ cu celulele îmbătrînite la care prezența electrobioluminiscenței este mai redusă. În toate aceste biostructuri însă, poate fi determinată prezența unui electromorfism ce trădează o distribuție legată de activitatea funcțională a celulei și nu de anatomia sa.

Pe preparate histologice din bulbul de ceapă este remarcată prezența unei distribuții electromorfe, cu impresionări ale substratului fotosensibil ce urmăresc, în general, traseul pereților celulari. Interiorul celulei delimitat de conținutul său protoplasmatic este constituit de un teritoriu care apare pe amprenta electronografică mai întunecat. Prezența unor puncte luminoase dispuse în perimetrul celular nu pare a localiza organitele celulare.

Pe preparate din alge *(Cladophora)*, prezența cea mai izbitoare este constituită de activarea electrobioluminiscentă din zona de contact intercelular, denotînd prezența foarte probabilă a unor structuri histologice (histochimice) cu permeabilitate electrică crescută.

Cercetările de microelectronografie efectuate pe culturi de fibroblaști au arătat că în cazul celor morți electrobioluminiscența are un caracter difuz, fără ca aceștia să prezinte detalii ce ar putea fi remarcate, atît în spațiul intracelular cît și în teritoriul membranar. În cazul fibroblaștilor vii,

electrobioluminiscenţa indusă este tradusă prin amprente decelabile în teritoriul masei fibroblastului. În cazul fibroblaştilor supuşi unor agresiuni virale, apar modificări ale amprentelor lăsate de-a lungul traiectului membranar, fără a putea pune însă în evidenţă un corespondent vizibil histologic prin tehnicile de microscopie uzuală.

Atît procedurile electronografiei de înaltă tensiune şi intensitate mare cît şi cele de înaltă tensiune şi mică intensitate, permit evaluarea distribuţiei liniilor de forţă ce caracterizează cîmpul electric dezvoltat în jurul probelor examinate. Primele cercetări asupra acestor aspecte au fost făcute de E. Celan împreună cu I. Dumitrescu şi N. Golovanov în 1975, obţinîndu-se pe electronografiile efectuate în tehnica de înaltă tensiune şi intensitate mare, distribuţia liniilor de forţă ale cîmpului electric dezvoltat în timpul producerii impulsului electronografic, pe probe de produs seminal de taur, culturi de floră piogenă mixtă şi frunze de plante (*Tilia* a.). Ulterior au fost obţinute prin procedurile electronografiei de mică intensitate, imagini ale distribuţiei aceloraşi linii de forţă în jurul unor frunze de plante, cît şi în jurul mîinii.

În acelaşi context, o menţiune specială trebuie făcută asupra datelor publicate privind „electronografia prin blocarea emisiunii secundare de lumină". Este de remarcat că prin această procedură imaginile tonal inversate (din alb în negru), nu „.... reproduc prin contur şi tonalităţi caracteristice emisiunii electronice", aşa cum s-a afirmat. În realitate imaginea de „întuneric" nu conţine ca informaţie despre structura investigată decît conturul aproximativ al proiecţiei acesteia pe ecran şi aceasta uneori într-un mod incomplet. Ea reprezintă de fapt răspunsul ecranului preexcitat la complexul de stimuli (ale căror efecte nu le poate separa) format de emisiunea termică a structurii investigate mixată cu efectul impulsului electric aplicat. Răspunsul nediferenţiat al sistemului de obiectivare (ecranul) a fost confundat în acest caz cu răspunsul la stimulul electric a structurii investigate.

20.1.2. Agricultură

Aplicaţiile practice ale electronografiei în domeniul agricol ţin de utilizarea acestei metode pentru determinarea viabilităţii seminţelor. Inspirat dintr-o aplicaţie similară a

procedurii Kirlian, pe care Thelma Moss a folosit-o, a fost realizat un dispozitiv ce utilizează impulsul electronografic pentru a diferenția semințele cu potențial germinativ crescut de semințele slab sau total neviabile.

Procedura constă în plasarea probelor de semințe pe un ecran al electronografului și aplicarea unor impulsuri. Selectarea semințelor se face pe baza gradului de luminiscență pe care acestea o prezintă. Semințele cu potențial germinativ ridicat manifestă o luminiscență crescută în raport cu cele avînd un potențial biologic scăzut.

20.1.3. Fitofiziologie

Cercetările care au utilizat electronografia în fitofiziologie au fost orientate în direcția investigării manifestărilor electrobioluminiscente ale plantelor induse de impulsul electronografic. Acestea au vizat atît manifestările plantelor luate singular, cît și comportamentul lor bioelectric în relație cu alte organisme. A fost de asemeni investigată activitatea lor bioelectrică într-un status stresat. Principalele achiziții ale acestor cercetări țin de demonstrarea faptului că structura foliară a plantelor este însoțită de o structură energetică ce poate fi evidențiată pe cale electronografică. Relațiile de intercomunicare dintre plante, pe un canal a cărui purtătoare nu a putut fi încă evidențiată pînă acum, constituie o altă achiziție extrem de importantă a acestor cercetări.

20.1.4. Antropologie

Într-o cercetare laborioasă efectuată asupra unui număr de 15 eșantioane, înglobînd peste 1 000 indivizi cărora li s-au luat seriat amprentele electronografice palmare (6 000 imagini), Cornelia Guja a urmărit decelarea unor criterii obiective pentru caracterizarea imaginilor electronografice palmare în scopul unei sistematizări a lor.

În funcție de caracteristicile strimerilor produși pe conturul palmar, autoarea ia în considerație trei tipuri bioelectrice fundamentale, clasificate pe baza densității medii a strimerilor:

1. tipul D_{max} – densitatea medie a strimerilor înregistrează un maximum pe întregul contur palmar;

2. tipul D_{min} — densitatea medie a strimerilor înregistrează o amprentă de intensitate scăzută pe întregul contur palmar, avînd, în general, un caracter flu;

3. tipul D_{mediu} — densitatea medie a strimerilor înregistrează o amprentă de intensitate intermediară între cele două extreme.

Autoarea constată că densitatea medie a amprentei electronografice a indivizilor examinați își menține caracteristicile în proporție de 80% pe parcursul unui interval lung de timp (luni-ani), cît și pe parcursul unui interval scurt (zile). Pentru aceste rațiuni se consideră aspectele menționate drept criteriu „fundamental" de clasificare. Detaliind morfologia strimerilor obținuți atît într-o polaritate negativă, cît și într-una pozitivă a electronografiilor, autoarea descrie patru tipuri de strimeri negativi (notați n_0, n_1, n_2, n_3) și patru tipuri de strimeri pozitivi (notați p_0, p_1, p_2, p_3).

Aceasta îi oferă posibilitatea să construiască o matrice patratică a caracteristicilor strimerilor, ce descrie 16 tipuri zise „bioelectrice de polarizare", ce pot fi întîlnite în cadrul fiecărui „tip bioelectric fundamental".

Compararea amprentei electronografice a mîinii drepte cu a celei stîngi, oferă tabloul existenței fie a unei simetrii, fie a unei disimetrii dreapta-stînga ce se poate produce în zonele palmare omoloage ale celor două mîini. Pe baza caracteristicilor menționate este calculată frecvența lor de producere, pe sexe, vîrstă, stare de sănătate, atît pentru tipurile fundamentale, cît și pentru cele de polarizare.

20.1.5. Psihologie

În cadrul psihologiei, electronografia a fost utilizată în investigarea activității bioelectrice a organismului uman în diferite stări de concentrare mintală și fizică, obținute în diverse posturi și exerciții fizice.

Într-un studiu efectuat în direcția amintită, I.P. Vasilescu constată prezența unor modificări ale amprentelor electronografice palmare, direct proporționale cu gradul de concentrare mintală a subiectului investigat. Vasodilatația periferică obținută prin aplicarea unor mijloace termale locale oferă comparativ, un tablou electronografic diferit față de vasodilatația realizată prin tehnicile de relaxare musculară, caz în care imaginile electronografice au un grad sporit de armonizare și regularitate.

Într-un studiu făcut de noi asupra unor subiecți aflați în stare psihafectivă normală, comparativ cu un status psihic stresant, am constatat modificări dramatice ale tabloului morfologic al amprentei electronografice palmare. Astfel, în stare normală distribuția strimerilor apare regulată pe întregul contur palmar. Sub influența unor noxe psihice stresante, zona proximală ce delimitează bordura anatomică palmară este cvasicomplet lipsită de strimeri. Electronografia înregistrează numai zonele luminiscente corespunzînd distribuției electromorfe a suprafeței palmare. Numai la vîrful unor degete apare cîte un strimer eratic cu o morfologie uneori fasciculată.

Studiul comparat al acestor electronografii cu cel al imaginilor Kirlian ale suprafețelor pulpare ale falangelor III obținute de V. Manganas și N. Zachariades pe bolnavi cu schizofrenie (1982), indică o asemănare a morfologiei strimerilor eratici înregistrați în ambele cazuri. Aceste trăsături comune — luînd în considerare totodată diferențele impuse atît de tehnicile diferite utilizate cît și de substratul patogenezei celor două stări — indică prezența unei componente comune a mecanismelor fiziopatologice cu substrat nervos, relevată clinic în plan electronografic.

20.1.6. Medicină

20.1.6.1. Semiologie și diagnostic

Investigația electronografică practicată în scopuri medicale își bazează utilitatea, în special, pe punerea în evidență a modificărilor distribuției electromorfe a organismelor. Această distribuție este influențată atît de componentele biocîmpului ce interesează învelișul cutanat, cît și de modificările induse de alterațiile funcționale și morfologice ale organelor interne, traduse în zona lor de proiecție cutanată printr-un răspuns evocat electrobioluminiscent.

Din acest punct de vedere amprentele electronografice captate pe substratul fotosensibil, nu vor defini conturul anatomic al proiecției organelor interesate — așa cum se întîmplă, de exemplu, în cazul röentgenografiilor — ci vor delimita o arie de „proiecție funcțională", reflectată în planul electrobioluminiscenței induse organului interesat. Dominanta principală a caracteristicilor astfel evidențiate este datorată structurii sale electromorfe. Întrucît o atare amprentă poate

depăși conturul anatomic al organului, poate fi mai mică decît el sau poate interfera cu zonele electromorfe generate de organele adiacente sau cu structuri neoformative, amprenta electronografică a organelor interne oferă informații clinice asupra funcționalității acestora. În schimb, pentru structurile electromorfe ale învelișului cutanat — așa cum este cazul punctelor activate de intervenție acupuncturală — amprenta electronografică coincide atît cu poziția lor topografică, cît și cu aria lor de întindere. Datorită acestui fapt, punctele activate pot fi urmărite de-a lungul traseului meridianelor pe care sînt dispuse.

Plecînd de la acest fapt și cunoscînd punctele ce se activează în diferite stări maladive, pot fi trase concluzii de diagnostic asupra organelor sau sistemelor afectate. Aceste raționamente pot fi făcute doar pe baza cunoașterii topografiei lor, știindu-se faptul că, în general, acestea nu coincid cu aria de proiecție anatomică a organelor interne.

Informațiile asupra amplorii și extinderii unor procese patologice, localizate în organele interne și reflectate în modificările potențialului emisiunilor electrobioluminiscente, sînt obținute pe baza analizei intensității amprentei, a dimensiunilor și conturului ei, al spectrului cromatic de emisiune. O augmentare a acestei game de informații furnizate de electronografii poate fi obținută prin suprapunere — la o aceeași scară de mărire — a electronografiilor cu radiografii sau termografii. În acest fel pot fi colectate o serie de date simptomatologice, atît de ordin general, cît mai ales strict local. Gama unor astfel de informații clinice apare deosebit de utilă în cazul proceselor inflamatorii și necrotice, atunci cînd se pune problema delimitării structurilor tisulare cu un potențial biologic mai scăzut, în vederea stabilirii conduitei unui act operator. Focarele metaplazice primare, cît și diseminările metastatice, pot fi urmărite în dinamică, electronografia prezentînd marele avantaj al unei lipse practice de iradiere.

20.1.6.2. Oncologie. Explorări în cancerul experimental

Printre primele utilizări ale electronografiei, ca metodă de investigație a organismelor biologice, s-a înregistrat explorarea tumorilor experimental induse. Autorul a cercetat atît tumori solide (Walker, Guerin, Carcinom 755, Jensen), cît și tumori ascitogene (Erlich), precum și leucemia murină 1210. Studiul a fost făcut comparativ cu animale sănătoase

și cu animale cărora li s-au provocat procese inflamatorii (abcese de fixație).

Imaginile electronografice obținute au fost comparate cu tabloul anatomopatologic. La începutul cercetărilor a fost utilizată tehnica electronografiei de înaltă tensiune și intensitate mare. În această procedură imaginile amprentelor

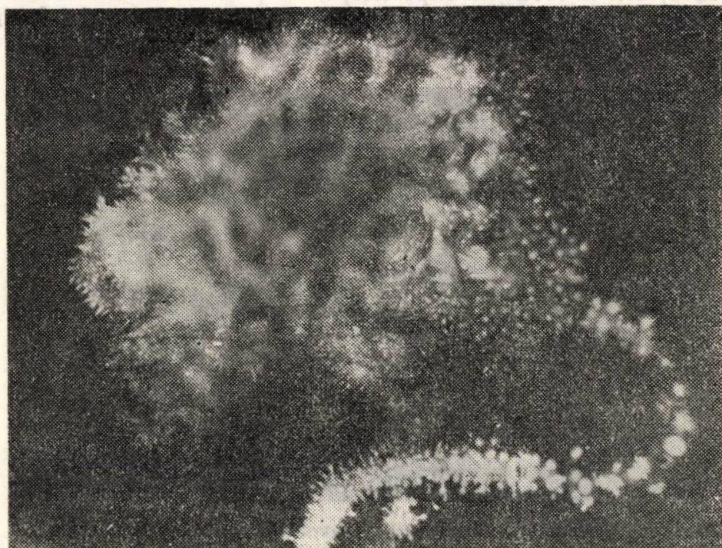


Fig. 24. Electronografie prin procedeul de înaltă tensiune și intensitate mare la un șobolan cu tumoră Jensen experimental indusă (E. Celan, I. Dumitrescu, N. Golovanov)

obținute prezintă, la animalele în experiență, o zonă de creștere a emisiunii luminiscente pe întreaga suprafață de proiecție a procesului neoplazic. În opoziție cu acest tablou, aria de proiecție a proceselor inflamatorii apare ca o amprentă opacă.

Un tablou cu totul aparte îl oferă electronografiile făcute în această tehnică, șoarecilor inoculați cu leucemie murină L.1210. Pe electronografii întregul lor organism emite o foarte puternică luminiscență, creînd impresia unei „incandescențe", structura electromorfă generată de torentul sangvin dominînd întregul tablou al amprentei. Această dominantă se impune peste electromorfismul celorlalte organe și structuri tisulare și, în special asupra celor cutanate, astfel încît

caracteristicile obișnuite, ce apar în mod curent ca fiind generate de învelișul pilos, sînt total abolite.

Utilizînd tehnica electronografiei de înaltă tensiune și intensitate mică au fost investigați șoareci cărora le-a fost inoculată ascita Erlich. S-a urmărit dezvoltarea procesului ascitogen în dinamică, prin efectuarea unor electronografii seriate, atît la lotul în experiență, cît și la animalele martor (sănătoase sau cărora li s-a introdus intraperitoneal soluții de ser fiziologic, bulion steril) femele gestante.

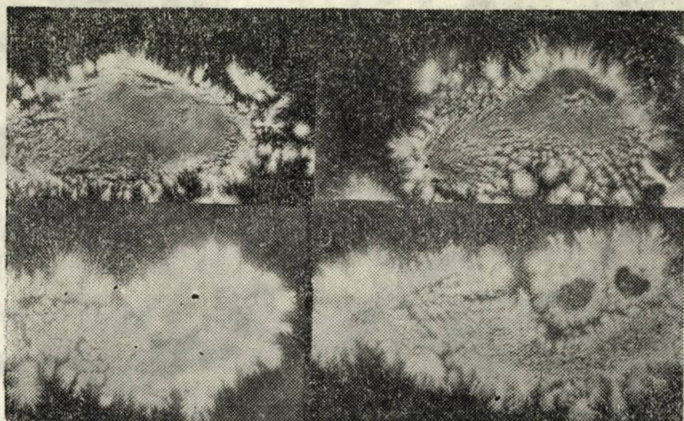


Fig. 25. Electronografiile seriate ale evoluției unui grefon de tumoră solidă (adenocarcinom mucipar) experimental indusă la șobolan: st. sus – la 15 zile de la grefare; dr. sus – la 21 zile de la grefare; dr. jos – la 46 zile de la grefare; st. jos – la 58 zile de la grefare (E. Celan, T. Andrian, V. Șoltuz)

Modificări sesizabile ale amprentei electronografice s-au produs după o săptămînă de la inoculare, fiind caracterizate prin apariția unor zone de activare electrobioluminiscentă în aria de proiecție a teritoriului abdominal. Spectrul coloristic al imaginilor obținute pe filmul color a prezentat o dominanță a culorii roșii. Femelele gestante au prezentat aspecte comparabile electronografic cu cele ale ascitei Erlich.

Într-un studiu efectuat de autor împreună cu T. Andrian și V. Șoltuz a fost urmărită evoluția tabloului electronografic la șobolani experimental grefați cu adenocarcinom mucipar. Un lot de 80 șobolani Wistar, în greutate de 110 g fiecare, de ambele sexe și 20 șobolani de control, au fost grefați cu tumora hR 18. Estimarea evoluției tumorii s-a realizat prin electronografii seriate, efectuate la diferite intervale de

timp. În paralel a fost consemnată evoluția clinică a animalelor, cît și determinarea biometrică a creșterii tumorale.

La 15 zile de la implantul tumoral, grefonul nu a putut fi sesizat prin palpare. Zona implantului nu prezenta modificări clinice macroscopic vizibile. Electronografic s-a constatat prezența unei mici, dar evidente zone de activare electrobioluminiscentă, a cărei intensitate crescută circumscrie locul de implantare a grefonului. Evident crescut în intensitate, efectul pelicular este tradus prin strimeri cu o morfologie punctiformă.

La 21 de zile de la grefare implantul poate fi palpat ca o formațiune nodulară avînd 1,0/0,2 cm. Zona de activitate electrobioluminiscență crescută atinge 2,5/1,5 cm. Haloul perifocal are o intensitate mult crescută, în special către bordura dorsală. Pe aria de proiecție a procesului se pot distinge două zone polare de activare.

În cea de a 46-a zi de la grefare, în timp ce tumoarea măsoară în lungime 3,5 — 4,5 cm și în lățime 2,5 — 3,0 cm, imaginea electronografică se prezintă bilobată, atingînd 5,0/3,0 cm. Un șanț interlobar poate fi urmărit, în timp ce haloul peritumoral apare dedublat.

În cea de a 58-a zi de la implantarea grefonului, tumora măsoară 6,0/2,5 cm, iar zona de reacție electrobioluminiscentă atinge 6,5/3,5—4,0 cm. Animalul este într-o stare de cahexie avansată, însoțită de întreaga simptomatologie specifică ultimei faze a stării canceroase experimental induse. Intensitatea deosebit de crescută a emisiunii electrobioluminiscente indică valoarea ridicată a proceselor electromagnetice înregistrate intra și perifocal, ca și în general în teritoriul întregului organism.

Explorări electronografice în boala canceroasă la om

Datorită inocuității metodei cît și faptului că aceasta permite decelarea unor simptome pe care alte proceduri de investigație clinică nu le pot releva, electronografia poate aduce un serios sprijin în stabilirea unui diagnostic de certitudine în boala canceroasă. Ea își relevează aportul, în special, în urmărirea evoluției postoperatorii, cît și în urmărirea apariției și dezvoltării focarelor metastatice, a eficienței tratamentelor administrate, în diagnosticul diferențial între procese inflamatorii și piogene și formațiuni tumorale.

Vom prezenta cîteva cazuri de tumori la om investigate împreună cu N. Constantinescu și V. Șoltuz.

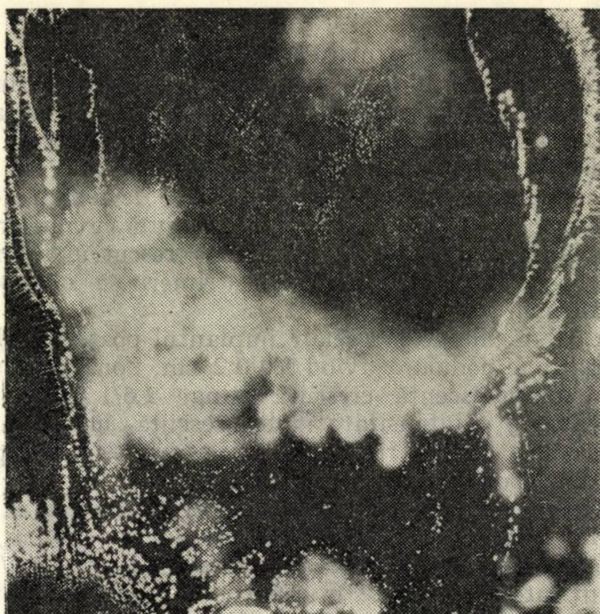


Fig. 26. Electronografia bolnavului suferind de adenocarcinom al colonului sigmoid, efectuată înainte de operație (E. Celan, N. Constantinescu, V. Șoltuz)



Fig. 27. Electronografia aceluiaș bolnav efectuată după operație

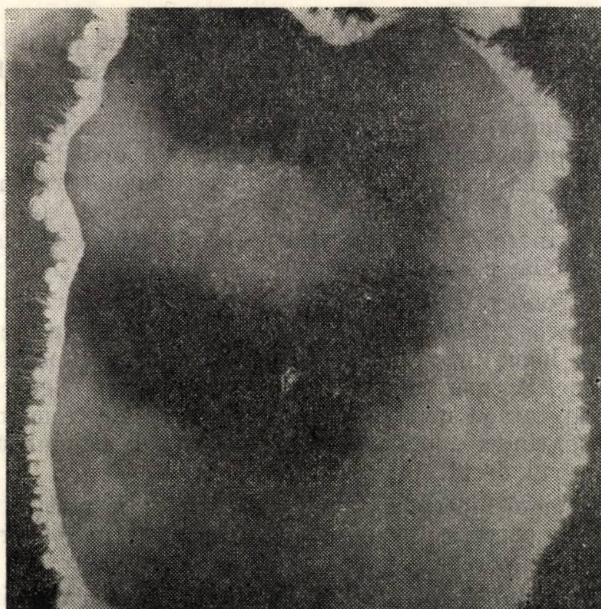


Fig. 28. Electronografia efectuată după apariția postoperațională a metastazelor (E. Celan, N. Constantinescu, V. Șoltuz)

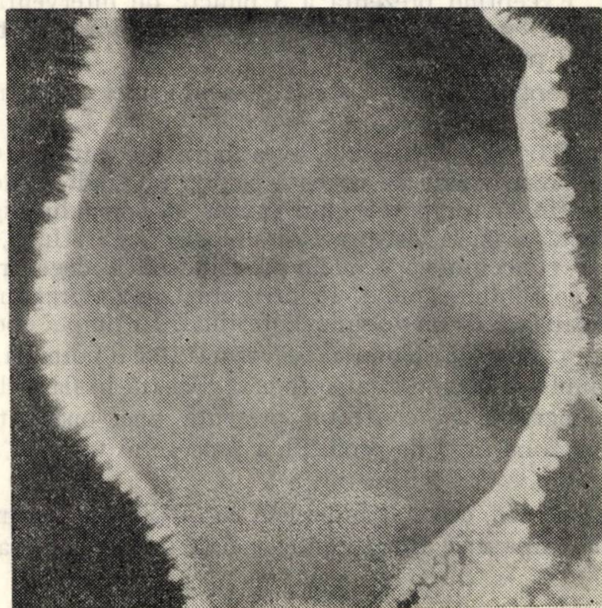


Fig. 29. Electronografia unui caz de carcinomatoză peritoneală (E. Celan, N. Constantinescu, V. Șoltuz)

I. Bărbat în vîrstă de 72 de ani, suferind de un carcinom al colonului sigmoid. Înainte de operaţie (1.11.75) a fost decelată electronografic o profundă arie de opacitate (pe clişeul negativ) localizată în flancul drept şi fosa iliacă dreaptă; în hipocondrul drept o altă zonă de opacitate, corespunzînd ariei hepatice. La operaţie s-a diagnosticat un adenocarcinom al colonului sigmoid acompaniat de invazia vezicii urinare. S-a practicat colectomie stîngă şi cistectomie cranială parţială.

Electronografia efectuată la 29.12.75 a depistat o nouă zonă opacă infraombilicală. Ulterior (2.05.76), pacientul a acuzat o hematurie masivă. Urografia şi cistoscopia au relevat prezenţa unei tumori vezicale vegetante. Irigoscopia a notat un tablou nemodificat, în timp ce electronografia a reţinut extinderea opacităţii în hipogastru, flancul stîng şi hipocondrul drept.

La o nouă operaţie a fost confirmată prinderea vezicii urinare, metastaze în ganglionii limfatici lomboaortici şi lobul hepatic drept.

II. Femeie de 41 de ani, internată pentru un sindrom subocluziv. Electronografic a fost depistată activarea electrobioluminiscentă a întregului teritoriu al peretelui abdominal anterior, cu excepţia unui mic spaţiu în aria iliacă stîngă. Exceptînd prezenţa a 3 puncte de intervenţie acupuncturală activate, s-a constatat reactivitatea tuturor celorlalte puncte.

La operaţie s-a diagnosticat prezenţa unei carcinomatoze peritoneale.

III. Bărbat de 29 de ani, avea în antecedente (cu 6 luni înainte) o internare de urgenţă pentru un sindrom de ocluzie intestinală, datorată unui cancer al colonului sigmoid. Cu această ocazie a fost practicată o colectomie stîngă, depistîndu-se concomitent o polipoză rectocolică degenerată la nivelul colonului sigmoid. Reinternarea s-a datorat unei noi ocluzii cauzată de un volvulus intestinal. În timpul operaţiei, porţiunea stîngă a colonului s-a constatat a fi normală. Peste alte 4 luni s-a diagnosticat o tumoră plasată în flancul stîng. Electronografic s-a constatat prezenţa unei opacităţi profunde în zona ariei de proiecţie a procesului tumoral recidivant.

Într-un caz, cercetat împreună cu G. Ciuştea, s-a urmărit studiul comparativ al amprentelor electronografice şi al ima-

ginii termografice obținute prin termoviziune în cancerul de sîn. S-a constatat coincidența zonelor de activare electronografică cu zonele de hipertermie decelabile termografic.

20.1.6.3. Acupunctură

Aplicațiile metodei electronografice în acupunctură sînt legate de vizualizarea topografică a punctelor și meridianelor. Electronografiile au furnizat primele imagini reale ale punctelor activate (dacă se exclud lucrările controversate ale lui Kim Bon Han privind depistarea radioizotopică a acestora).

Totodată, electronografic s-a putut studia morfologia distribuției încărcăturii sarcinilor electrice a punctelor activate, stabilindu-se faptul că în cîmpul bioelectric, ce înconjoară organismul animal ca o anvelopă, punctele activate distorsionează liniile de forță ale cîmpului. Datorită acestui fapt, imaginea spațială a efectului electrobioluminiscent consemnat deasupra punctelor acupuncturale, ia aspectul unei „ciuperci" implantată în punctul activat (E. Celan, C. Cojocaru, I. Dumitrescu).

20.1.6.4. Medicina muncii

Electronografia a fost utilizată în investigații de masă la muncitorii lucrînd în industria chimică. D. Cămârzan a investigat prin această metodă, un grup de 290 de muncitori lucrînd într-un mediu cu noxe (clorură de vinil) în procesul de sinteză a policlorurii de vinil. Investigația s-a făcut pornind de la particularitățile hepatotoxice ale substanței, incriminată ca producînd tumori hepatice, ca și de acțiune vasospastică periferică ce produce un sindrom acrospastic și de tip Raynaud. Din totalul de subiecți investigați, care au lucrat în mediul dat un număr de 5—15 ani, la 98 s-au găsit puncte electrodermice activate ce se suprapun peste cele acupuncturale. La un număr de 76 subiecți proveniți din cei izolați (77,55%), prin examene complimentare au putut fi depistate afecțiuni viscerale clinic oculte.

20.1.6.5. Anestezie și reanimare

Într-un studiu efectuat de către N. Mircea, E. Jianu și M. Mănescu sînt cercetați 9 bolnavi, în stare de veghe și pe durata somnului anestezic, în vederea stabilirii caracteristicilor amprentelor electronografice ridicate în cele două stări.

Autorii constată că strimerii marginali la nivelul suprafețelor palmare sînt mai mari în timpul stării de veghe decît în somnul anestezic. Imaginile electronografice la nivelul craniului sînt mult mai intense și îmbracă forma unei aureole ce se reduce în intensitate, formă și mărime în timpul somnului anestezic. Dominanta albastru-violet a electronografiilor color, realizate în stare de veghe, se transformă într-o dominantă roșie pe durata somnului anestezic, la trezire imaginile revenind la formele din starea de veghe.

Se conchide că în timpul anesteziei generale, alături de modificările binecunoscute, au loc schimbări ale spectrului electrobioluminiscenței induse electronografic. Aceste modificări sînt pasagere, revenindu-se, la trezirea din somnul anestezic, la imaginile electronografice, ce caracterizează starea de veghe.

20.1.6.6. Stomatologie

Studiul imaginilor electronografice ale dinților normali, a celor cu carii, cît și al imaginilor acelorași amprente în cazuri de afecțiuni buco-dento-gingivale a fost realizat de către E. Vasilescu. Amprentele electronografice prelevate în aceste condițiuni, oferă o imagine asupra vitalității țesuturilor afectate.

20.1.7. Medicină veterinară

Utilizarea investigației electronografice în medicina veterinară vizează aceleași scopuri generale de diagnostic. Unul dintre impedimentele principale care se ridică însă în aplicarea acestei tehnici este dat de prezența învelișului pilos cutanat, care ecranează recoltarea imaginilor prin distorsiunile introduse de către firele de păr. Din aceste motive, suprafețele zonelor care vin în contact cu folia fotosensibilă dispusă pe ecranul aparatului, fie că trebuie să fie regiuni lipsite de păr sau cu o producție piloasă scăzută, fie că trebuie supuse unei depilări prealabile. În acest ultim caz, electronografiile se realizează numai după trecerea reacției inflamatorii eventuale sau a iritației postdepilatorii.

Într-un studiu efectuat împreună cu I. Murgu a fost investigată aplicarea procedurii electronografice în cazuri de tumori mamare la pisică. Pe electronografiile obținute se constată că zona de activare electrobioluminiscentă a teri-

toriului tumoral, delimitează aria de întindere a procesului și zona de reacție peritumorală. S-au putut decela metastazele lanțului ganglionar adiacent mamelelor afectate, cît și metastaze ale ganglionilor limfatici intraabdominali, a căror dezvoltare a avut ca puncte de plecare mamelele abdominale.

Investigarea sîngelui normal și leucotic de bovine a fost efectuată de noi împreună cu R. Begnescu, S. Angelescu și V. Șoltuz. Probele de sînge normal și leucotic, prelevate pe EDTA, au fost introduse în paiete de PVC cu diametrul de 2,8 mm, grosimea peretelui de 0,1 mm și lungimea de 133 mm. În prealabil pentru fiecare probă în parte a fost determinat numărul de leucocite/mmc și formula leucocitară. Probele cu sînge leucotic conțineau peste 9 000 leucocite/mmc, cu peste 60% forme tinere. Paietele cu probele de sînge au fost supuse apoi procedurii de obținere a amprentei electronografice, fiind dispuse pe placa fotosensibilă, cîte două în paralel (sînge normal + sînge leucotic). Examinarea probelor s-a făcut la 72 de ore de la recoltarea lor. Impulsul electronografic a fost administrat la tensiune de 100 KV.

Pe electronografiile astfel obținute se poate depista activitatea electrobioluminiscentă crescută a sîngelui leucotic, comparativ cu cel normal. Examenele au scos în evidență, pe lîngă diferențele legate de morfologia tabloului amprentei electronografice ale probelor de sînge normal și leucotic, faptul că activitatea electrobioluminiscentă crescută a sîngelui leucotic prelevat și conservat pe EDTA, se menține chiar la trei zile de la recoltarea probei.

Studiul a demonstrat în plus faptul că argumentele lui O.J. Peheck, privind influența activității sudorale asupra producerii imaginilor electrografice, sînt lipsite de consistența pe care autorul caută să le-o acorde. Argumentația se bazează pe faptul că în experiența noastră, influența unor eventuale pelicule lichide, interpuse la suprafața probelor examinate în paiete și substratul fotosensibil, este exclusă. Singurul factor care poate fi luat în discuție, rămîne activitatea electrobioluminiscentă diferită a probelor de sînge normal și leucotic examinate.

Examenul acelorași probe de sînge normal și leucotic a fost efectuat de E. Celan, B. Celan, R. Begnescu, C. Cojocaru și V. Șoltuz prin procedeul analizei electronografice spectrale de amplitudine în domeniul X. Determinările s-au făcut într-o primă etapă pe probe de sînge normal și leucotic, iar în etapa următoare pe șobolani cu adenocarcinoame experimental induse. Captarea radiației X stimulată

electronografic și determinarea caracteristicilor spectrului său de amplitudine s-au făcut conform procedurii descrise de autori în Brevetul OSIM 73400. A fost utilizat un cap de detecție cu scintilator cu fereastră de beriliu, activ în plaja 10—100 KeV și un analizor monocanal, baleindu-se plaja de la 0 la 10 V, cu o fereastră de 200 mV.

Spectrul ridicat la probele de sînge leucotic, descrie o curbă avînd un vîrf cu o valoare maximă a răspunsului de 21 000 impulsuri/minut la pragul de 0,2 V și un al doilea vîrf cu o valoare maximă de 27 000 impulsuri/minut la pragul de 0,8 V.

Proba de sînge normal înregistrează un vîrf cu o valoare de 16 000 impulsuri/minut, la pragul de 0,2 V și 20 000 impulsuri/minut, la pragul de 1 V.

Curba spectrală înregistrată în cazul șobolanilor cu adenocarcinom experimental indus, păstrează aceeași alură generală cu cea a curbei sîngelui leucotic, marcînd însă valori diferite ale amplitudinii vîrfurilor, ca și o deplasare spre dreapta a acestora. Astfel, la pragul de 3,2 V vîrful său are o valoare de 50 000 impulsuri/minut, iar la pragul de 3,6 V măsoară 32 500 impulsuri/minut.

Investigarea materialului seminal de taur, destinat însămînțărilor artificiale și care a fost conservat în paiete de PVC, prin procedura electronografiei, de înaltă tensiune și intensitate mare, a pus în evidență structura electromorfă a biocîmpului evidențiat ca urmare a administrării impulsului electronografic.

20.1.8. Biofizica radiațiilor

Procedurile electronografice au fost utilizate în studiul corelativ al semnalului dowsing pe o zonă de fractură de falie în zona seismică Vrancea— Covasna. În timpul producerii semnalului dowsing se constată diminuarea răspunsului organismului la impulsul electronografic administrat. Dispariția semnalului este acompaniată de amplificarea răspunsului organismului investigat.

Utilizarea acelorași proceduri electronografice a confirmat, în lucrările efectuate de noi împreună cu M. Godeanu, prezența unor modificări ale răspunsului plantelor (Pistia stratiotis), legat de efectul Backster.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Akademia Nauk SSSR — *Termodinamika biologhiceskih proțesov*, Ed. Nauka-Moscova, 1976.
2. Bîrzu I., Celan E., Andrian T., Șoltuz V. — *Distrugerea focarelor tumorale cu ajutorul curentului electric*. Cancerul — oncologie comparată, vol. 6., Inst. Oncologic Cluj — Fac. Med. Vet. Cluj-Napoca, 1981.
3. Botnariuc N. — *Principii de biologie generală*, Ed. Acad. RSR, Buc., 1967.
4. Burr H. S. — *Blueprint for Immortality. The Electric Paterns of Life*, Ed. Neville Spearman-London, 1972.
5. Celan E., Constantinescu N., Șoltuz V. — *The Use of Electronographyc Method in Diagnostic of Malignant Tumours*, Comunic. INTAC, București, mai 1977.
6. Celan E. — *Unele aspecte biofizice în psihotronică*, Comunic. Simp. „A 75-a aniversare a Spitalului Socola", Iași, oct. 1980.
7. Constantin D. — *Inteligența materiei*, Ed. Militară, Buc., 1981.
8. Drăgănescu M. — *Profunzimile lumii materiale*, Ed. Politică, Buc., 1979.
9. Kaznaceev V. P., Șurin S. P., Mihailova L. P., Ignatovici N. V. — *O mejkletocinîh distantnîh vzaimodeistviah v sisteme dvuh tkanevîh kultur, sviazanîh opticeskim contactom in Sverhslabîe svecenia v biologhii*, Trudî Moscov. Obșcest. Ispît. prirodî, t. XXXIX, Moscova, 1972.
10. Kervran C. L. — *Prevues en biologie de transmutations a faible energie*, Maloine, Paris, 1975.
11. Kogan I. M. — *Pricladnaia teoria informații*, Radio i sviazi Moscova, 1981.
12. Krippner S., Rubin D. — *The Kirlian Aura*, Anchor Press N. Y., 1974.
13. Lucrările Congreselor I — V. IAPR (1973—1983).
14. Miller R. A. — *Bioluminiscence, Kirlian photography and medical diagnostics*, M. RUJ, Seatle, 1974.

15. Moss T. — *The Probability of the Impossible,* J. P. Tarcher Inc. Los Angeles, 1974.
16. Popp F. A., Becker G., König H. L., Peschka W., *Electromagnetic Bio-Information,* Ed. Urban and Schwarzenberg-München, 1979.
17. Popp F. A., Nagl W., Li K. H., Scholz W. Weingöartner Wolf R. — *Biophoton Emission-Cell Biophysics,* vol. 6—14—51 — 1984.
18. Purica I. — *Energia astăzi și mîine,* Ed. Șt. și Encicl., Buc., 1979.
19. Sedlák W. (editor) — *Bioplazma. Universytet Lubelski,* Lublin, 1977.
20. Tiller W. A. — *Kirlian photography, its scientific foundation and future potentiale,* Ed. Tiller W. A., Standford, 1975.
21. Timoșenko A., Constantinescu G. — *Un model termodinamic al proceselor informaționale,* în Lucrările celui de al II-lea Simpozion de Aparatură Utilizată în Psihologie (I.P.B.), București, 1981.
22. Withe J., Krippner S. — *Future Science,* Anchor Press New York, 1977.

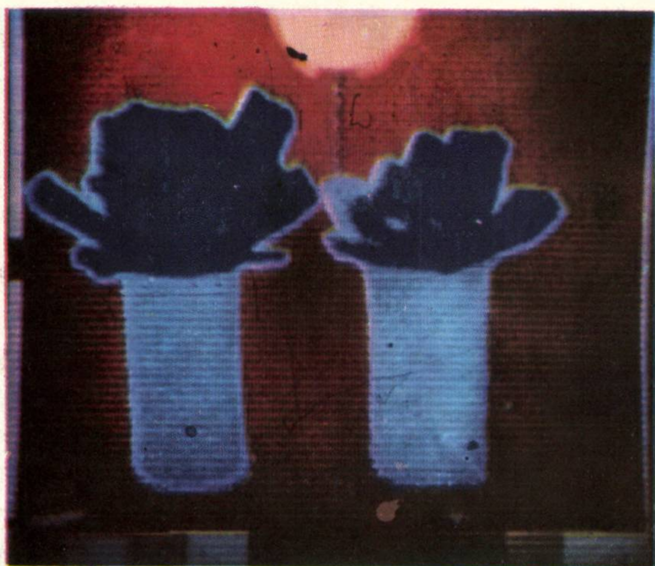
Redactor: ing. FLORICA PLOPEANU
Tehnoredactor: MARILENA DAMASCHINOPOL

Coli de tipar: 16,25 Bun de tipar 24.05.1985.

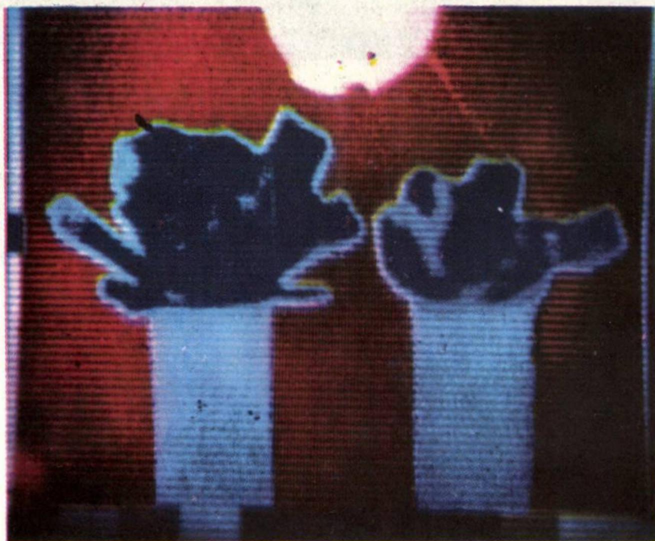


Tiparul executat sub comanda
nr. 173
Întreprinderea poligrafică
„13 Decembrie 1918",
str. Grigore Alexandrescu nr. 89-97
București,
Republica Socialistă România

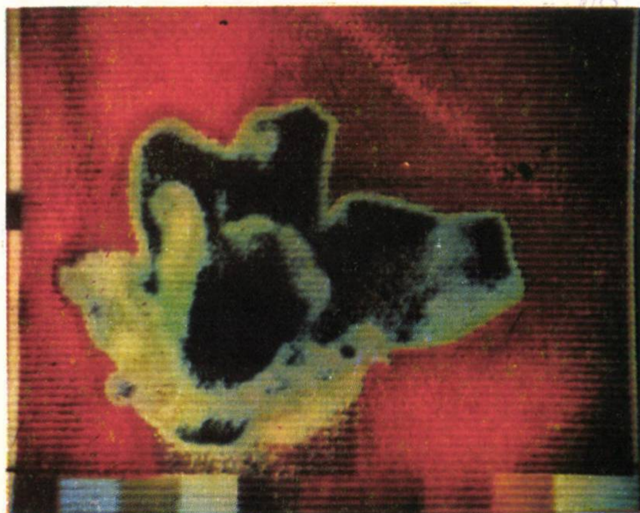
Fig. 1. Emisiunea IR a organismelor: termograma unui șobolan grefat experimental cu o tumoră malignă; aria de proiecție cutanată a tumorii înregistrează o temperatură mai ridicată față de restul organismului (E. Celan, T. Andrian, M. Anton).



A — cele două plante înainte de administrarea toxicului (dr. — planta ce urmează a fi intoxicată; st. — planta martor);



B — aceleași plante imediat după administrarea toxicului. Rezoluția termogramelor: 1°C;

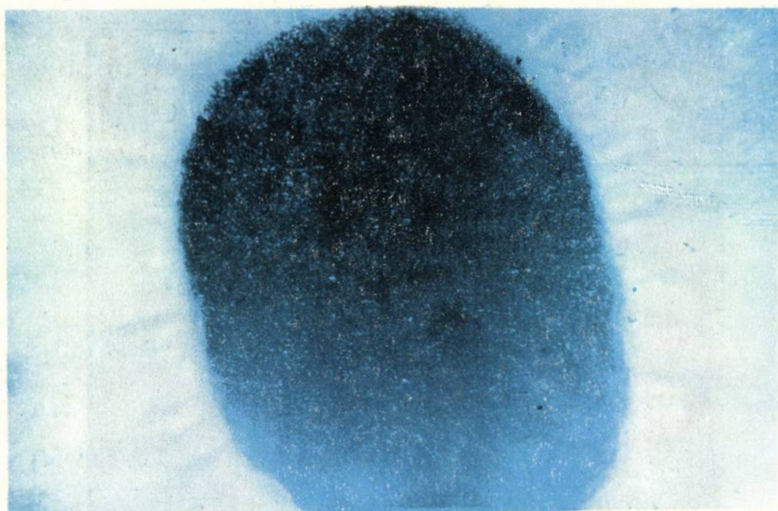


C – planta intoxicată la 20 minute după administrarea toxicului;

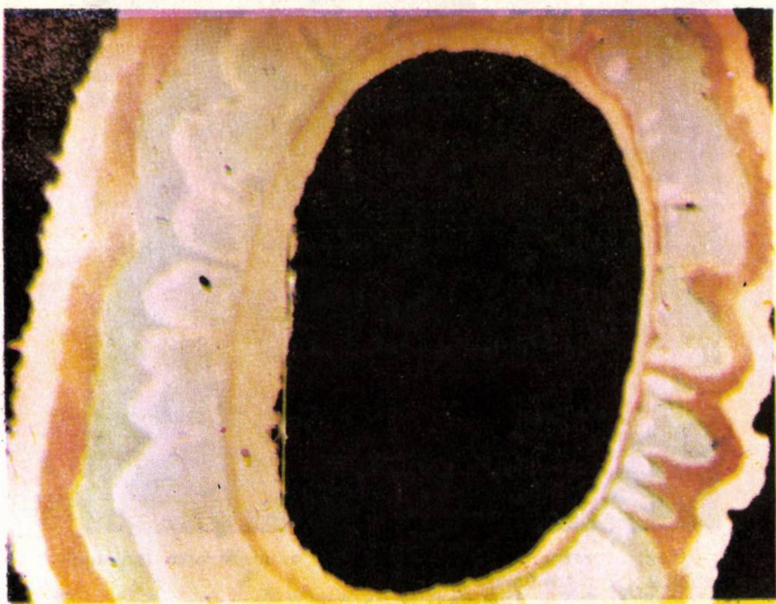


D – planta martor la 20 minute după administrarea toxicului.
Rezoluţia termogramelor: 0,5°C
(E. Celan, Marioara Godeanu, M. Anton)

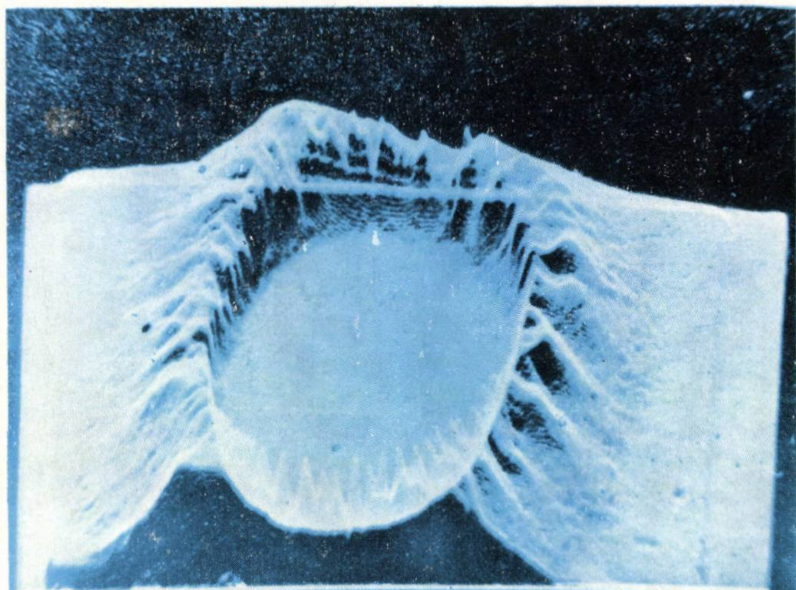
Fig. 2. Imaginile distribuţiei termice a suprafeţei foliare la *Pistia stratiotes*, în experienţa de interacţiune la distanţă între plante



A — imaginea primară;



B — aceeași imagine prelucrată pe calculator; ariile izocrome corespund zonelor izofotodensimetrice;



C — aceeași imagine prelucrată într-o reprezentare tip histogramă.



Fig. 3. Electrogramă Kirlian a amprentei pulpei unui deget de om



Fig. 4. Electronograma feței palmare a mîinii unui subiect aflat în status psihic normal (E. Celan, V. Șoltuz).



Fig. 5. Electronograma aceluiaşi subiect la 20 minute după consumarea unei agresiuni psihice stresante (E. Celan, V. Şoltuz)

Fig. 6. Electrogramă Kirlian la un cuplu bărbat-femeie aflat în raporturi de simpatie (st). și cuplu aflat în raporturi de antipatie (dr.)

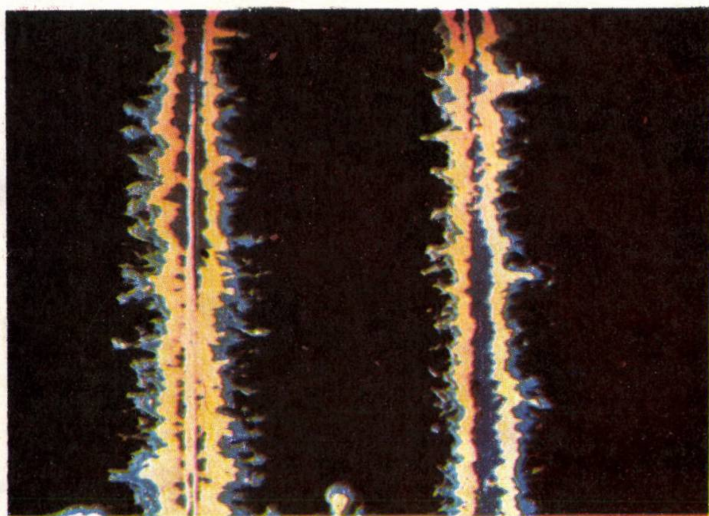


Fig. 7. Electronograma unei probe de sînge leucemic bovin (st.) și normal (dr.) (E. Celan, R. Begnescu, S. Angelescu, V. Șoltuz).

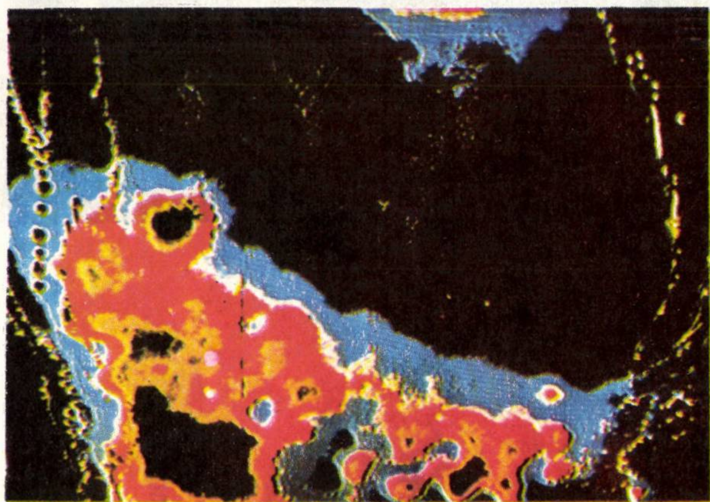


Fig. 8. Electronograma bolnavului suferind de adenocarcinom al colonului sigmoid (fig. 26), prelucrată prin pseudocromatizare la „Optimiscop" (E. Celan, N. Constantinescu, V. Șoltuz, M. Fildan).

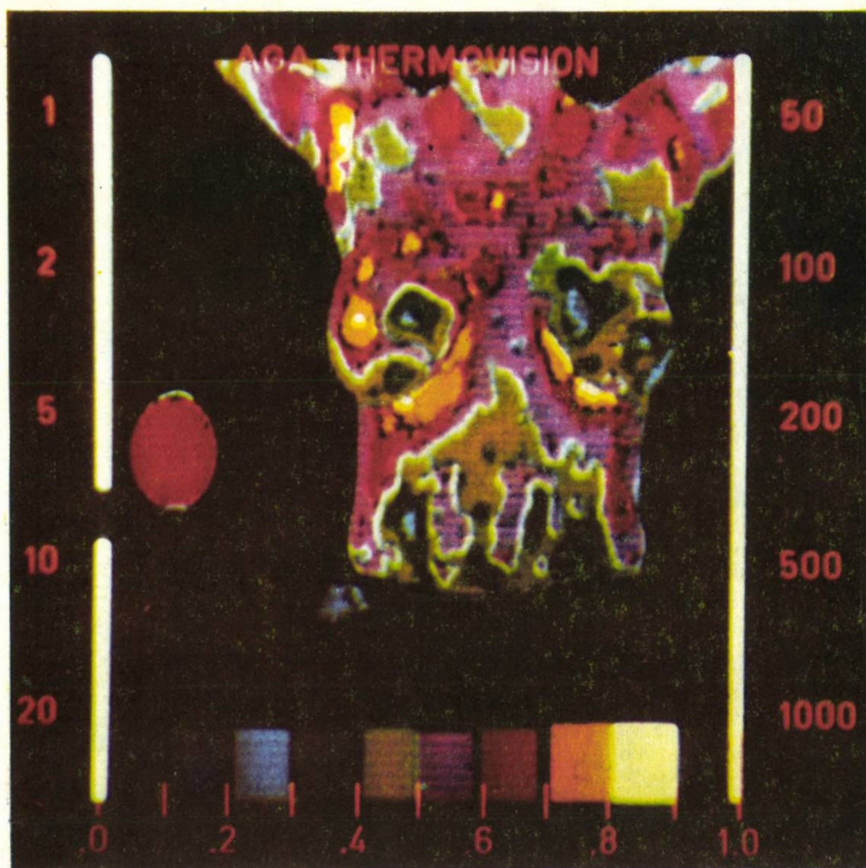


Fig. 9. Termograma unei bolnave cu o tumoră de sîn (E. Celan, G. Ciuştea).

Fig. 10. Electronograma aceluiași caz; imagine prelucrată prin pseudocromatizare la „Optimiscop“ (E. Celan, G. Ciuștea, V. Șoltuz, M. Fildan).

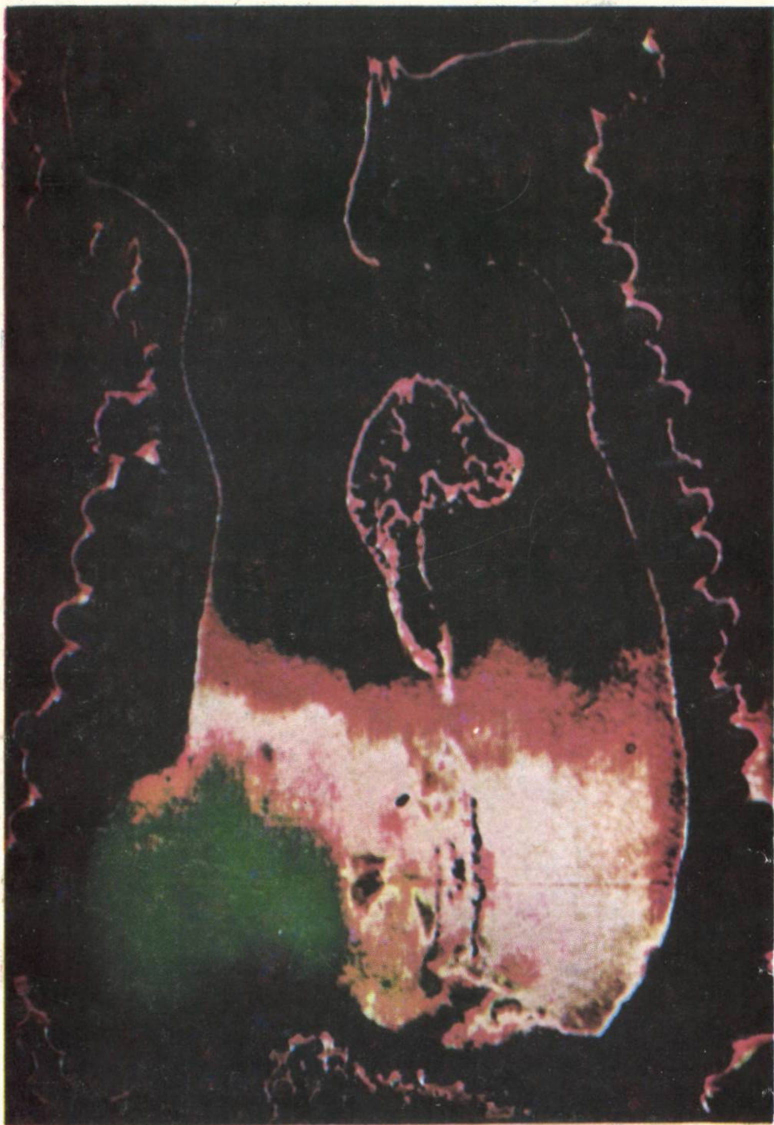


Fig. 11. Electronograma unui bolnav suferind de carcinomatoză peritoneală prelucrată prin pseudocromatizare la „Optimiscop" (E. Celan, N. Constantinescu, V. Şoltuz, M. Fildan).


Lei 17